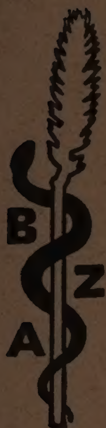
Preis: 2,– DM



Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst

Herausgegeben

von der

DEUTSCHEN AKADEMIE

DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN

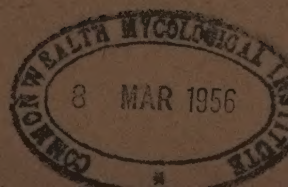
durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt

Aschersleben, Berlin-Kleinmachnow, Naumburg/Saale

NEUE FOLGE · JAHRGANG 9 (Der ganzen Reihe 33. Jahrg.) · HEFT 5

1955

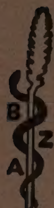
Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin)
N. F., Bd. 9 (35), 1955, S. 81–100



INHALT

Aufsätze Seite

Beilage zu Heft 5
Mai 1955



NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt in Aschersleben, Berlin-Kleinmachnow, Naumburg/Saale
Zusammengestellt und bearbeitet von Diplomlandwirt H. Fischer, Berlin-Kleinmachnow

Gesetze und Verordnungen

Dänemark

Einfuhr von Pflanzen, Pflanzenteilen usw. Vom 27. April 1953 (Fortsetzung).

§ 19

Die Ausstellung von Einfuhrgenehmigungen, zu denen auch das Pflanzenvisum zu rechnen ist, im Sinne dieser Bekanntmachung sowie eine von der Staatlichen Pflanzenaufsicht vorgenommene Untersuchung können nicht als rechtsgültige Unterlage in privaten Rechtsstreitigkeiten verwendet werden, da die Staatliche Pflanzenaufsicht weder gegenüber den Importeuren, den Anbauern noch den ausländischen Verkäufern eine finanzielle Verantwortung in Verbindung mit der von ihr ausgeübten Kontrolle übernimmt.

Gebühren, Strafbestimmungen usw.

§ 20

1. Die Gebühren für die Tätigkeit der Sachverständigen gemäß § 14 Abs. 2 werden entsprechend den damit verbundenen Ausgaben mit 100 Prozent Aufschlag, jedoch mindestens auf 15 Kr. festgesetzt.

2. Die Gebühren für die sonstige Tätigkeit der Sachverständigen gemäß den Bestimmungen dieser Bekanntmachung werden entsprechend den damit verbundenen Ausgaben mit einem Aufschlag von 25 Prozent zu den Verwaltungskosten, jedoch auf mindestens 8 Kr. festgesetzt. Für eine Genehmigung für Topfpflanzen und Alpenpflanzen (vgl. § 11) sind 2 Kr. zu entrichten.

3. Die Gebühren gehen zu Lasten des Importeurs; der Betrag ist sofort nach Anforderung an die Pflanzenaufsicht zu zahlen.

§ 21

Die Übertretung der in dieser Bekanntmachung enthaltenen oder auf Grund dieser Bekanntmachung festgesetzten Bestimmungen wird — sofern nicht nach anderen Vorschriften höhere Strafen verwirkt sind — nach dem Gesetz Nr. 140 vom 1. Juli 1927 über die Bekämpfung ansteckender Krankheiten und schädlicher Tiere bestraft.

§ 22

Diese Bekanntmachung tritt am 1. Juli 1953 in Kraft. Gleichzeitig werden die Bekanntmachung Nr. 14 vom 29. Januar 1929 betreffend das Verbot der Einfuhr von Ulmen, die Bekanntmachung vom 17. Juli 1929 betreffend das Verbot der Einfuhr von Douglastannen, die Bekanntmachung Nr. 520 vom 25. Oktober 1946 betreffend die Einfuhr von Pflanzen und Pflanzenteilen, die Bekanntmachung Nr. 525 vom 25. Oktober 1946 betreffend die Einfuhr von Kartoffeln mit dazugehöriger Verfügung Nr. 526 vom selben Datum sowie § 4 der Bekanntmachung Nr. 27 vom 11. Februar 1953 über Maßnahmen zur Bekämpfung von Schwarzrost aufgehoben.

Landwirtschaftsministerium, den 27. April 1953.

Anlage 1

Verzeichnis von Pflanzenarten, die als Wirtspflanzen für die San Josè-Schildlaus angesehen werden

Acacia
Acer
Aesculus
Amygdalus
Betula
Buxus
Carpinus
Ligustrum
Mespilus
Populus
Prunus[1])
Pyrus[2])
Ribes[3])
Robinia
Rosa
Castanea
Castanea
Chaenomeles
Clematis
Cornus
Corylus
Cotoneaster
Crataegus
Cydonia
Deutzia
Evonymus
Fagus
Forsythia
Fraxinus
Juglans
Rubus (einschl. Brombeeren und Himbeeren)
Salix
Sambucus
Sarothamnus
Sorbus
Spiraea
Symphoricarpus
Syringa
Tilia
Ulmus (jede Einfuhr verboten)
Viburnum
Vitis

[1]) (einschl. Pflaumen, Pfirsichen, Kirschen, Myrobalanen und verschiedener Zierpflanzen aus der Gattung *Cerasus* oder *Prunus*)
[2]) (einschl. Quitten, Birnen, Äpfeln und verschiedener Zierpflanzen aus der Gattung *Pyrus* oder *Malus*)
[3]) (einschl. Johannis- und Stachelbeeren)

Pflanzenschutzdienst in   *Anlage 2*

....   Nr. ....

Muster des Gesundheitszeugnisses

Es wird hiermit bescheinigt,

Det attesteres herved,

daß die unten beschriebenen Pflanzen, Pflanzenteile oder pflanzlichen Erzeugnisse, insgesamt oder durch Entnahme einer charakteristischen Durchschnittsprobe am .... durch ....
(Datum der Untersuchung) (Name)
einen bevollmächtigten Beamten des ....
(Name des Landes)
Pflanzenschutzdienstes gründlich untersucht und nach seiner besten Kenntnis praktisch frei von gefährlichen Krankheiten und Schädlingen befunden wurden; und

daß angenommen wird, daß die Sendung den bestehenden Pflanzenschutzbestimmungen des Einfuhrlandes, wie in der nachstehenden zusätzlichen Erklärung oder anderweit angegeben, genügt.

at den nedenfor beskrevne sending af planter, plantedele eller planteprodukter eller en repræsentativ del af denne den .... er blevet indgående
(dato for undersøgelsen)
undersogt af .... en kompetent
(navn)
inspektør under planteinspektionen i ....
(landetsnavn)
og efter hans bedste skøn er fundet i alt væsentligt fri for farlige plantesygdomme og skadedyr, og

at sendingen skønnes at opfylde indførselslandets plantesundhedsbestemmelser som nærmere anført nedenfor eller andet sted.

Begasung oder Desinfektionsbehandlung (wenn vom Einfuhrland gefordert):

Gasning eller desinfektion (hvis krævet af indførselslandet):

Datum Behandlung
Dato Behandling

....
Dauer der Behandlung Chemikalien und Konzentration
Varighed Bekæmpelsesmiddel og dosis

Zusätzliche Erklärung (wenn vom Einfuhrland gefordert):

Særlige oplysninger (Hvis krævet af indførselslandet):

..........................., den .... 19 ..

(Dienstsiegel)
(Planteinspektionens stempel)

....
(Unterschrift) (underskrift)

....
(Dienststellung)
(stilling i planteinspektionen)

Beschreibung der Sendung:
Beskrivelse af sendingen:

Name und Adresse des Exporteurs: ....
Afsenderens navn og adresse:

....

Name und Adresse des Empfängers: ....
Modtagerens navn og adresse:

....

Zahl und Beschreibung der Stücke: ....
Antal og art af colli:

....

Unterscheidungsmerkmale: ....
Mærkning på pakningerne:

Ursprung (wenn vom Einfuhrland gefordert): ......
Avlsstedet (hvis krævet af indførselslandet):

....

Transportmittel: ....
Transportmiddel:

Grenzübertrittsort (Zollstelle): ....
Indførselssted (toldsted):

Inhalt der Sendung (Menge und Name des Erzeugnisses): ....
Partiets indhold (mængde samt varens navn):

Botanischer Name (wenn vom Einfuhrland gefordert):
Botanisk navn (hvis krævet af indførselslandet):

....

Einfuhr von Pflanzen, Pflanzenteilen usw. (Nelken).

Ergänzung der Bekanntmachung. Bekanntmachung des Landwirtschaftsministeriums vom 24. Mai 1954.

§ 1

Die Bekanntmachung Nr. 149 vom 27. April 1953 über die Einfuhr von Pflanzen, Pflanzenteilen usw.[1]) wird wie folgt ergänzt:

a) Das Verzeichnis der gefährlichen Pflanzenkrankheiten und Schädlinge in § 1 Abs. 2 wird erweitert durch „Nelkenwickler *(Tortrix pronubana)*".

b) In § 7 Abs. 1 wird folgender vierter Satz eingefügt: „Nelkenpflanzen sowie deren Teile zur vegetativen Vermehrung müssen von Kulturen oder Anbaustellen stammen, die bei regelmäßiger Untersuchung durch den Pflanzenschutzdienst des Ausfuhrlandes frei vom Nelkenwickler befunden wurden."

c) § 8 erhält folgenden neuen Absatz 2:
„2. Nelkenschnittblumen müssen bei der vor ihrer Absendung vorgenommenen stichprobenweisen Untersuchung frei von gefährlichen Pflanzenkrankheiten und Schädlingen befunden werden."

d) In § 12 Abs. 1 ist in der vierten Zeile von oben[2]) nach „Blumen für Dekorationszwecke" einzufügen:
„(mit Ausnahme von Nelkenschnittblumen, vgl. § 8 Abs. 2)."

§ 2

Diese Bekanntmachung tritt am 1. August 1954 in Kraft.

Landwirtschaftsministerium, den 24. Mai 1954.

Türkei:

Liste der Pflanzenkrankheiten und -schädlinge, deren Einschleppung in die Türkei gemäß Artikel 2 des Gesetzes Nr. 2906 verhindert werden soll. Herausgegeben vom Pflanzenschutzdienst des Ministeriums für Landwirtschaft der Türkischen Republik. Ankara, 1953.

[1]) Nachr. Bl. Beil. Heft 3/1955, S. 6
[2]) In der Veröffentl. Zeile 7

Krankheiten und Schädlinge, deren Einschleppung in das Land verhindert werden soll

Liste 1

I. Sämtliches Obst, Obstbäume und -bäumchen (Baumschulmaterial):

1. *Agaricus melleus*
2. *Agrobacterium tumefaciens* (Wurzelkropf)
3. *Diaporthe perniciosa* (Traubenkrankheit)
4. *Endothia parasitica* (Rindenkrebs der Edelkastanie)
5. *Erwinia amylovora* (Bakterieller Feuerbrand an Obstbäumen)
6. *Nectria galligena* (Obstbaumkrebs)
7. *Phytophtora cambivora* (Schwarze Krankheit der Kastanie)
8. *Plowrightia morbosa* (Schwarze Knoten an Prunus-Arten)
9. *Pseudomonas cerasi*
10. *Pseudomonas pruni*
11. *Viruskrankheiten*
12. *Aspidiotus perniciosus* (San Josè-Schildlaus)
13. *Ceratitis capitata* (Mittelmeerfruchtfliege)
14. *Hemiberlesea ceardi*
15. *Hemiberlesea longispina*
16. *Heterodera marioni* (Wurzelälchen)
17. *Iridomymex humilis* (Argentinische Ameise)
18. *Laspeyresia funebrana* (Pflaumenwickler)
19. *Laspeyresia molesta* (Orientalische Pfirsichmotte)
20. *Popillia japonica* (Japankäfer)
21. *Rhagoletis pomonella* (Apfelfruchtfliege)
22. *Sämtliche Milben*

II. Citrus:

Von der Küste von Amerika und Australien dürfen in keiner Weise Citruspflanzen oder -pflanzenteile eingeführt werden.

1. *Deuterophoma tracheiphila* (Welkekrankheit der Citrus-Arten)
2. *Guignardia citricarpa*
3. *Pseudomonas citri* (Citruskrebs)
4. *Viruskrankheiten*
5. *Familie Aleurodidae* (Weiße Fliege)
6. *Ceratitis capitata* (Mittelmeerfruchtfliege)
7. *Chrysomphalus aonidum* (Runde Apfelsinenschildlaus) und andere Schildläuse

III. Ölbaumpflanzen und -pflanzenteile:

1. *Bacterium savastanoi* (Tuberkelkrankheit des Ölbaumes)
2. *Coccomytilus halli*

IV. Weinreben:

Bewurzelte und unbewurzelte Rebstecklinge und Teile davon jeder Art dürfen nicht in das Land eingeführt werden.

V. Baumwolle

Die Einfuhr von Baumwollpflanzen und -pflanzenteilen in unser Land ist verboten.

VI. Zwiebeln und Knollen:

1. *Actinomyces scabies* (Kartoffel-Tiefschorf)
2. *Corynebacterium sepedonicum* (Bakterienringfäule der Kartoffel)
3. *Erwinia carotovora*
4. *Spongospora subterranea* (Pulverschorf der Kartoffel)
5. *Synchytrium endobioticum* (Kartoffelkrebs)
6. *Rhizoctonia solani* (Pockenkrankheit)
7. *Viruskrankheiten*
8. *Milben*
9. *Heterodera schachtii* (Rübennematode)
10. *Heterodera marioni* (Wurzelälchen)
11. *Heterodera rostochiensis* (Kartoffelnematode)
12. *Eumerus strigatus* (Zwiebelmondfliege)
13. *Epitrix cucumeris* (Kartoffel-Erdfloh)
14. *Leptinotarsa decemlineata* (Kartoffelkäfer)
15. *Merodon equestris* (Narzissenfliege)
16. *Phthorimaea operculella* (Kartoffelmotte)

VII. Getreide, Futterpflanzen und Samen davon:

1. *Cuscuta* (Seide-Arten)
2. *Diplodia zeae* (Trockenfäule des Mais)
3. *Phytonomus variabilis*
4. *Piesma quadrata* (Rübenblattwanze)

VIII. Gemüse und Teile davon:

1. *Corynebacterium michiganense* (Bakterienkrebs der Tomate)
2. *Phomopsis vexans* (Fäule an Eierfrucht)

IX. Nicht zu den Obstbäumen gehörige Bäume und Zierpflanzen:

1. *Graphium ulmi* (Ulmensterben)
2. *Hemiberlesea ceardi*
3. *Hemiberlèsea longispina*

1. Pflanzen und Pflanzenteile mit anhaftender Erde dürfen nicht in das Land eingeführt werden. Eine Ausnahme von dieser Bestimmung besteht für Sandboden und andere Erde, bei denen in einem Zeugnis bescheinigt sein muß, daß sie bei 100° C sterilisiert wurden und frei von Krankheiten und Schädlingen sind.

2. Die Durchfuhr aller von den vorstehend genannten Krankheiten und Schädlingen befallenen Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse ist verboten, wenn sie umgeladen werden.

3. Die vorstehenden Verbote gelten auch für Pflanzen und Pflanzenteile, die auf dem Land-, See- oder Luftwege von Reisenden mitgeführt werden.

Erste Durchführungsbestimmung zum Gesetz zur Erhaltung und Pflege der heimatlichen Natur — Naturschutzgesetz —

Vom 15. Februar 1955 (GBl. Nr. 17, S. 165).

Auf Grund der Bestimmungen des § 20 des Gesetzes vom 4. August 1954 zur Erhaltung und Pflege der heimatlichen Natur — Naturschutzgesetz — (GBl. S. 695)*) wird im Einvernehmen mit dem Ministerium der Justiz und dem Ministerium für Aufbau folgendes bestimmt:

Zu § 1:

§ 1

Eine Erklärung zum Naturschutzgebiet kann sich beschränken auf Wälder oder Waldteile, die zur Erforschung der Lebensgemeinschaften des Waldes in den verschiedenen Landschaftstypen als Grundlage für die Entwicklung einer standortgemäßen Forst-

*) Nachr.-Bl., Beilage, Heft 9/1954, S. 34

wirtschaft dienen können (Waldschutzgebiete), desgleichen auf Gebiete, in denen einzelne schutzbedürftige Tierarten oder Tiergemeinschaften sichere Zuflucht unter natürlichen Verhältnissen finden (Tierschutzgebiete).

Zu § 2:

§ 2

(1) Zu den Hoch- und Tiefbauten im Sinne des Abs. 2 gehören insbesondere Wohn- und Wirtschaftsgebäude, Ferienheime, Krankenhäuser, Wochenendhäuser und Lauben, Fabriken, Hochspannungsleitungen, Eisenbahnanlagen, Straßen, Kanäle, Talsperren, Sportanlagen und Meliorationsbauten.

(2) Als eine Verunstaltung der Landschaft gilt z. B. das Abladen von Müll und Schutt an nicht dafür freigegebenen Plätzen und das Aufstellen störend wirkender Reklameschilder und Kioske.

Zu § 3:

§ 3

(1) Zu Naturdenkmälern können insbesondere erklärt werden: alte und seltene Bäume, Baumgruppen und Gruppen von sonstigen Pflanzen, Findlingsblöcke, erdgeschichtliche Aufschlüsse, Höhlen, Quellen und Felsen von besonderer Eigenart sowie Pfühle und sonstige besondere Gebilde mit einer Flächenausdehnung bis zu 1 ha, und zwar ohne Rücksicht darauf, ob die Objekte sich außerhalb oder innerhalb geschlossener Ortschaften befinden.

(2) Wenn es zur Erhaltung und Pflege eines Naturdenkmals erforderlich ist, kann auch die Umgebung bis zu einer Fläche von 1 ha mit unter Schutz gestellt werden; in diesem Bereich dürfen z. B. Schutt und Unrat nicht abgeladen und Verkaufsstände und Zelte nicht aufgestellt werden.

(3) Als Beschädigung gilt auch das Anbringen von Tafeln, Aufschriften und Zeichen sowie bei Bäumen das Ausästen, das Abbrechen von Zweigen, das Verletzen des Wurzelwerkes oder die Vornahme sonstiger Handlungen, die das Wachstum beeinträchtigen können.

Zu § 4:

§ 4

(1) Als eine Beschädigung, Zerstörung oder Wegnahme von Brutstätten gilt auch

a) das Roden, Schneiden oder Abbrennen von in der freien Natur stehenden Hecken und Gebüschen, das Abbrennen von Wiesen, Feldrainen und ungenütztem Gelände und das Beseitigen von Rohr und Schilfbeständen
in der Zeit
vom 15. März bis 30. September
eines jeden Jahres,
es sei denn, daß ein Roden oder Schneiden in dieser Zeit zur ordnungsgemäßen Bewirtschaftung, zur Durchführung von Kulturarbeiten oder zur Unkraut- und Schädlingsbekämpfung notwendig ist,

b) das Fällen von Bäumen, auf denen sich Horste von Raubvögeln befinden oder in denen Höhlenbrüter nisten.

(2) In der Brutzeit der Vögel
vom 1. April bis 31. Juli eines jeden Jahres
ist von den Katzenhaltern Vorsorge dafür zu treffen, daß die von ihnen gehaltenen Katzen Vögeln nicht nachstellen können. Während dieser Zeit ist es den Grundstücksbesitzern und deren Beauftragten gestattet, fremde Katzen auf ihren Grundstücken zu fangen oder zu töten.

(3) Soweit das Fangen oder Töten nichtjagdbarer wildlebender Tiere und fremder Katzen erlaubt ist, darf es nur mit solchen Mitteln oder Geräten erfolgen, mit denen die Tiere entweder unversehrt gefangen oder sofort getötet werden; insbesondere dürfen also keine Tellereisen, Schlingen, Vogelleime, Schleudern, Giftstoffe oder betäubende Mittel verwendet werden.

Zu § 6:

§ 5

Anordnungen über die Erklärung zu Landschaftsschutzgebieten und Naturdenkmälern sind nach Maßgabe der Muster (Anlagen 1 und 2) in Form von Beschlüssen zu erlassen.

§ 6

(1) Beschlüsse über die Erklärung zu Landschaftsschutzgebieten sind in ein Register nach dem Muster (Anlage 3) und Beschlüsse über die Erklärung zu Naturdenkmälern in ein Register nach dem Muster (Anlage 4) einzutragen.

(2) Die Register sind von den Naturschutzverwaltungen zu führen, die für den Erlaß der Beschlüsse zuständig sind.

§ 7

(1) Der Beschluß über die Erklärung einzelner Gebilde der Natur zum Naturdenkmal ist den Eigentümern oder Rechtsträgern und solchen Dritten, denen Rechte an den betroffenen Objekten zustehen, durch schriftliche Mitteilung bekanntzugeben.

(2) Die Bekanntmachung von Beschlüssen über die Erklärung zu Landschaftsschutzgebieten hat in den meist gelesenen Tageszeitungen der Bezirke zu erfolgen. Die Zentrale Naturschutzverwaltung ist durch Übersendung einer Abschrift des Beschlusses in Kenntnis zu setzen.

(3) Anordnungen der Zentralen Naturschutzverwaltung sind im Gesetzblatt bekanntzumachen.

§ 8

(1) An den Hauptzugängen zu Naturschutzgebieten und Landschaftsschutzgebieten sind Tafeln nach den auf den Anlagen 5 und 6 abgebildeten Mustern aufzustellen oder anzubringen. An sonstigen Zugängen genügt die Aufstellung oder Anbringung von Tafeln nach den auf den Anlagen 7 und 8 abgebildeten Mustern.

(2) Für die Kennzeichnung von Naturdenkmälern sind Tafeln nach dem auf der Anlage 9 abgebildeten Muster zu verwenden.

(3) Bei der Anbringung von Tafeln an Bäumen sind Holz- oder Weichmetallnägel zu verwenden.

Zu § 9:

§ 9

Die Bestimmungen des § 4 Abs. 3 dieser Durchführungsbestimmung gelten auch für das Fangen oder Töten von nicht unter Schutz gestellten nichtjagdbaren wildlebenden Tieren mit der Maßgabe, daß zur Bekämpfung von Krähen, Elstern und Sperlingen jedoch Giftstoffe verwendet werden dürfen.

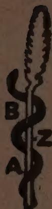
Zu § 12:

§ 10

Die Naturschutzbeauftragten sind mit Lichtbildausweisen zu versehen, auf denen ihre gesetzlichen Befugnisse zu vermerken sind.

(Fortsetzung folgt)

Druck: (13) Berliner Druckerei, Berlin C 2, Dresdener Straße 43 — Lizenz Nr. 1102



HEFT 5

Neue Folge · Jahrgang 9 · Mai 1955

Der ganzen Reihe 35. Jahrgang

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt in Aschersleben, Berlin-Kleinmachnow, Naumburg/Saale

Zum 70. Geburtstag Prof. Dr. Otto Schlumbergers

Am 5. Mai d. J. feierte der ehemalige Präsident der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Prof. Dr. Otto Schlumberger, in seinem Heim in Berlin-Lichterfelde und im Kreise seiner Familie und engster Freunde das Fest seines 70. Geburtstages. Durch sein ungeteiltes Interesse an allen Fragen des forschenden und angewandten Pflanzenschutzes, als freiwilliger Mitarbeiter des Institutes auch nach seiner Emeritierung auf dem Gebiet der pflanzlichen Wundphysiologie und als Herausgeber des „Pflanzenschutzkalenders" ist er uns nach wie vor verbunden. Seine geistige und körperliche Frische, die es ihm ermöglicht, heut mehr als früher im Dienst dem Leben die freundlichen Seiten abzugewinnen, ist uns allen Vorbild. Die herzlichen Wünsche aller seiner früheren Mitarbeiter für einen Lebensabend in Gesundheit, schöpferischem Ausklang und freundlicher Erinnerung sollen dem Jubilar unsere Verbundenheit bestätigen.

Prof. Dr. A. Hey

Blattläuse in Mieten, Lagerräumen und Kellern

Von FRITZ P. MÜLLER

Biologische Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Institut für Phytopathologie Naumburg (Saale)

Das Blattlausvorkommen in Mieten wurde bisher fast ausschließlich in Futterrübenmieten untersucht. BROADBENT und Mitarbeiter (1947, 1949) in England sowie STEUDEL und BURCKHARDT (1950) in Westdeutschland hatten festgestellt, daß die Futterrübenmieten Plätze der anholozyklischen Überwinterung von *Myzus persicae* (SULZ.) sind. Sie fanden dabei annähernd gleich häufig noch eine andere Blattlaus: *Rhopalosiphoninus staphyleae* (KOCH) ssp. *tulipaellus* THEOB. MARTINI (1953a) hat, im Hinblick auf die Bedeutung blattlausbesiedelter Futterrübenmieten als Infektionsquellen der virösen Rübenvergilbung, in Westdeutschland zahlreiche Futterrübenmieten untersucht und dabei die letztere Form sogar viel häufiger als die Grüne Pfirsichblattlaus angetroffen. Andere Aphididen wurden demgegenüber nur gelegentlich gefunden, wie außer den obengenannten noch einige niederländische, dänische und belgische Arbeiten (zitiert bei MARTINI 1953a) gezeigt haben. Diese Arten sind *Rhopalosiphoninus latysiphon* (DAV.) und *Aulacorthum solani* (KALT.). BROADBENT untersuchte mit seinen Mitarbeitern des weiteren Kohlrübenmieten und fand dort als einzige Blattlausart die Zwiebellaus, *Myzus ascalonicus* DONC.

Als Verbreiter des Virus der Rübenvergilbungskrankheit innerhalb der Mieten hat die Subspecies *tulipaellus* THEOB. 1916 sensu HRL. 1953 (Abb. 1) zweifellos eine nicht zu unterschätzende Bedeutung. Sie verdient wegen ihres bevorzugten Lebensraumes die deutsche Bezeichnung „Mietenlaus". Sexualformen sind bei ihr noch nicht beobachtet worden. Im Freiland außerhalb von Mieten ist sie pflanzenbesiedelnd bisher nur von THEOBALD in England und von HILLE RIS LAMBERS in den Niederlanden gefunden worden. Als Futterpflanzen, die bei diesen Funden ermittelt wurden, verzeichnet HILLE RIS LAMBERS (1953) *Tulipa*, *Viola*, *Rumex* und *Glechoma*, als wahrscheinlich außerdem *Galium mollugo*. Für die Subspecies *tulipaellus* THEOB. ist demnach ein weiter

Futterpflanzenkreis anzunehmen. Sie ist nach HILLE RIS LAMBERS diejenige Form, die in den Futterrübenmieten angetroffen wird, und deren bisher bekanntes Verbreitungsgebiet England, die Niederlande, Belgien und Westdeutschland, wahrscheinlich ganz Westeuropa umfaßt. In Österreich, wo WENZL (1954) stichprobenweise Untersuchungen von Rüben in Kellern, Erdgruben und Mieten durchgeführt hat, ist sie nicht gefunden worden. MARTINI schreibt, ihre Verbreitungsgrenze ist „nach Osten und Süden auf dem europäischen Festland vorläufig innerhalb Nordwestdeutschlands zu vermuten".

Angehörige des Instituts fanden im Randgebiet der Stadt Naumburg am 17. August 1954 an *Lamium album* unterirdisch lebende, kleine Kolonien von Blattläusen (Larven, erwachsene Ungeflügelte und 1 Geflügelte), die in ihren morphologischen Kennzeichen vollkommen der Mietenlaus entsprachen. Zur Untersuchung wurden die ausführlichen Beschreibungen von THEOBALD (1916) und HILLE RIS LAMBERS (1953) herangezogen. Außerdem stand mir Vergleichsmaterial zur Verfügung, das Herr Dr. Ch. MARTINI im Dezember 1951 von *Beta*-Rüben in einem Keller bei Bonn am Rhein gesammelt und mir freundlicherweise gesandt hatte. Gelegentliche Exkursionen ergaben bis Mitte September 1954 noch 3 weitere Fundstellen im Umkreis von Naumburg. Futterpflanze war an allen 4 Fundstellen *Lamium album*. Die Tiere saßen jedesmal in kleinen Ansammlungen 2 bis 4 cm unter der Erdoberfläche an den Ansatzstellen von Seitenwurzeln oder an unterirdischen Ausläufern. Aus der Zahl der Funde in der verhältnismäßig kurzen Zeit ist zu schließen, daß die vorliegende Form in Mitteldeutschland nicht selten vorkommt. Die Grundfärbung der erwachsenen Ungeflügelten war bei den Naumburger Tieren immer dunkel-olivengrün, während sie von HILLE RIS LAMBERS bei der Subspecies *tulipaellus* THEOB. als „dark olive brownish" beschrieben wird. In der Erstbeschreibung von THEOBALD (1916) ist als Farbangabe „dark shiny greenish-brown" enthalten. Demnach haben die Ungeflügelten der Naumburger *Lamium album*-Tiere einen mehr ins Grünliche gehenden Farbton als die in den Mieten lebenden Läuse. Sie besitzen dagegen ebenso wie diese orangebraune Siphonalflecke, auf die MARTINI (1953b) aufmerksam gemacht hat.

Mit einem Teil der im Freiland gesammelten Tiere wurde eine Zucht auf *Lamium album* angesetzt. Der Zuchtkäfig wurde im Halbdunkel aufgestellt. Am Grunde der etiolierten Triebe der Weißen Taubnessel entstanden bald dichte Kolonien, die sich bis unter die Erdoberfläche ausdehnten und nur Ungeflügelte enthielten. Von Anfang Oktober ab beobachtete ich in zunehmendem Maße erwachsene Aptere mit reduzierter Rückenzeichnung, die schließlich nur noch auf unregelmäßige schwach pigmentierte Flecke auf der Mitte des Tergums beschränkt war. Manche Tiere hatten bis auf die Intersegmentalsklerite einen völlig unpigmentierten Rücken. Am 23. Oktober erschienen einige *ungeflügelte Männchen* und die ersten *Wintereier*. Bis jetzt (Anfang März 1955) sind in den sich stetig verkleinernden Zuchtpopulationen laufend ungeflügelte Männchen, Geschlechtsweibchen und Wintereier entstanden. Die Beschreibung der morphologischen Kennzeichen der Männchen und Geschlechtsweibchen erfolgt an anderer Stelle. Übertragungsversuche auf Tulpenkeime verliefen positiv. Auf *Rumex obtusifolius, Viola odorata*, Gartenstiefmütterchen und Futterrübe (aus einem Keller entnommen, mit kleinen etiolierten Blättern) waren die Ergebnisse nicht auswertbar, da die parthenogenetische Vermehrung infolge gehäuften Auftretens der Sexuellen weitestgehend aufgehört hatte.

In L a g e r r ä u m e n findet man an vorgekeimten Kartoffeln *Rhopalosiphoninus latysiphon* (DAV.) gelegentlich (DELUCCHI und MARTIGNONI 1948), *Myzus persicae* (SULZ.) häufig. Auch mit dem Vorkommen der übrigen Kartoffelaphididen, zum mindesten der anholozyklisch lebenden, ist zu rechnen. *Macrosiphum euphorbiae* (THOMAS) überwintert nach HILLE RIS LAMBERS (1939) in den Niederlanden häufig an gelagerten Tulpenzwiebeln und Kartoffelknollen. Lagernde Tulpen- und *Allium*-Zwiebeln sind mitunter von *Myzus ascalonicus* DONC. besiedelt, und zwar auch dann, wenn noch keine Keime vorhanden sind. An aufbewahrten, sowohl ruhenden wie ausgekeimten Tulpen- und Hyazinthenzwiebeln lebt eine nahe Verwandte der Mietenlaus, auf die im folgenden näher eingegangen werden soll.

J. DAVIDSON (1927) hat für „*Rhopalosiphoninus tulipaella* (THEOB.)" eine weitere ausführliche Beschreibung geliefert. Die Tiere, die ihm vorgelegen haben, sind in England während des Winters wiederholt an gelagerten Tulpenzwiebeln saugend gefunden worden und zeigen geringfügige Abweichungen in bezug auf die Erstbeschreibung von THEOBALD (1916). Diese Abweichungen betreffen hauptsächlich die Zahl der Rhinarien am III. Fühlerglied, die in der DAVIDSONschen Form manchmal bei Geflügelten größer, bei Ungeflügelten im Durchschnitt wenig kleiner ist, und die Zeichnung des abdominalen Tergums. Während die Apteren von *tulipaellus* THEOB. (Mietenlaus) auf dem Tergum pigmentierte Querbänder haben, die auf dem III. bis V. Segment zu einem einheitlichen Fleck verschmelzen, der manchmal mit dem Pigmentband des VI. Hinterleibsringes in Verbindung steht (Abb. 1), sind die abdominalen Querstreifen der DAVIDSONschen Laus in der Mitte mehr oder weniger unterbrochen und treten höchstens im Bereich des IV. und V. Segments und dann nur unvollständig miteinander in Verbindung. MARTINI (1953b), der die DAVIDSONsche Form im März an überlagerten Tulpen- und Hyazinthenzwiebeln in Bonn fand, hat auf diese Abweichungen hingewiesen und außerdem darauf aufmerksam gemacht, daß „paarige, abdominal die Siphonenbasen umgebende, orangerote Flecke", die, wie oben erwähnt, für die Mietenlaus charakteristisch sind, fehlen oder, wenn vorhanden, nur schwach ausgeprägt sind.

Rhopalosiphoninus tulipaella DAVIDSON hat, wie aus den Befunden des Autors und MARTINIs hervorgeht, eine rein anholozyklische Lebensweise und wird von HILLE RIS LAMBERS (1953) mit in der Liste der Synonyme unter *Rhopalosiphoninus staphyleae* (KOCH) sensu stricto aufgeführt, somit zu einer Art gestellt, die wirtswechselnd holozyklisch lebt mit *Staphylea pinnata* und *S. colchica* als Hauptwirte. Nachdem heute bekannt ist, daß Holozyklie und Anholozyklie bei manchen Blattläusen keine spezifischen Merkmale sind, sondern bei ein und derselben Art gebietsweise verschieden stark hervortreten und durch Umweltbedingungen nach der einen oder anderen Richtung induziert werden können, bestehen gegen eine solche Zuasmmenfassung keine Bedenken.

Die DAVIDSONsche Laus wäre demnach als permanente Virginogenia von *Rhopalosiphoninus staphyleae* (KOCH) s. str. aufzufassen. Solange keine schwerwiegenden Argumente wie z. B. erhebliche Unterschiede im Wirtspflanzenkreis dagegen sprechen, liegt es nahe, auch innerhalb der Subspecies *tulipaellus* THEOB. sensu HRL. eine solche Parallelität anzunehmen. Die in Naumburg gefundenen Tiere gehörten dann der holozyklischen, in diesem Falle nicht wirtswechselnden Form an, während die eigentliche Mietenlaus als der zugehörige Anholozykliker anzusprechen wäre. Die oben erwähnten geringen Unterschiede in der Grundfärbung fallen bei dieser Betrachtungsweise kaum ins Gewicht. Ich fand ähnliche und durch Übergänge verbundene Färbungsdifferenzen zwischen dem Holozykliker einerseits und der permanent anholozyklisch lebenden Form andererseits auch bei *Myzus persicae* (SULZ.) (F. P. MÜLLER 1954).

Eine nach den morphologischen Kennzeichen der anholozyklisch lebenden Form von *Rhopalosiphoninus staphyleae* (KOCH) s. str. entsprechende Blattlaus ist nunmehr erstmalig in der Deutschen Demokratischen Republik nachgewiesen worden. Ich fand sie in dichten Kolonien auf noch nicht ausgekeimten Tulpenzwiebeln in einem Lagerraum einer Naumburger Gärtnerei. Die Grundfärbung der vorliegenden Tiere ist bei den Apteren grasgrün bis olivengrün. Die entsprechenden Angaben bei DAVIDSON und MARTINI lauten „yellowish-greenish-brown" und „gelblich-grün bis bräunlich". HILLE RIS LAMBERS beschreibt die Grundfärbung der apteren Exules „olive green", COTTIER (1953) „green", wobei aus den Angaben des letzteren Autors nicht ersichtlich ist, ob eine holozyklisch oder anholozyklisch lebende Form vorgelegen hat. Die Grundfärbung der Naumburger Tiere fällt somit in die Variationsbreite der Art. Das gleiche gilt für die Zahl der Rhinarien am III. und IV. Fühlerglied der Geflügelten und Ungeflügelten. 9 Geflügelte, die am 6. Dezember 1954 einer Zucht auf Tulpenkeimen entnommen wurden, hatten an Glied III 13—26, an Glied IV 1—6 Rhinarien. Die entsprechenden Zahlen, die DAVIDSON nennt, sind 12—18 bzw. 2—5. Die Höchstzahl der Rhinarien am III. Fühlerglied beträgt bei den Gynoparen nach HILLE RIS LAMBERS 25 und bei dem mir zur Verfügung stehenden MARTINIschen Material 23. Herrn Dr. MARTINI, der mir einige Apteren und Alaten seiner „*Rh-t-D*"-Tiere zur Untersuchung überließ, möchte ich auch an dieser Stelle danken.



Abb. 1
Rhopalosiphoninus staphyleae (KOCH) ssp. *tulipaellus* THEOB. Vergr. 27fach. Fühler etwas perspektivisch verkürzt gezeichnet.



Abb. 2
Myzus ascalonicus DONCASTER. Vergr. 27fach.

Geschlechtsformen sind in den Zuchten der Naumburger *staphyleae*-Tiere niemals aufgetreten. Übertragungsversuche auf *Viola odorata*, Gartenstiefmütterchen, *Rumex obtusifolius* und Futterrübe mit sowohl etiolierten wie grünen Blättern verliefen positiv, die Pflanzen verwelkten bald infolge dichtester Besiedelung.

Myzus ascalonicus DONC. (Abb. 2) ist zuerst in England im Jahre 1941 entdeckt und von DONCASTER 1946 beschrieben worden. HILLE RIS LAMBERS (briefl. Mitteilung) fand die Art 1941 an der niederländischen Westküste und stellte fest, daß sie sich von diesem Zeitpunkt ab schnell in den Niederlanden ausgebreitet hat und schon 1944 in dem größten Teil dieses Landes vorkam, in welchem sie vorher nach seinen Beobachtungen bestimmt nicht existiert hat. Er folgert aus manchen Gründen, daß die Art auch in England früher nicht vertreten war, sondern höchstens nur wenige Jahre vor ihrer Entdekkung. Die Herkunft der als Direktschädling und Virusüberträger bekannten, vollständig anholozyklisch lebenden Blattlaus bleibt somit ungewiß. 1948 wurde sie von REMAUDIÈRE erstmalig in Frankreich, in den nördlichen und westlichen Landesteilen, 1950 von mir zum ersten Mal in Deutschland nachgewiesen. Heute scheint die Zwiebellaus in ganz Deutschland und stellenweise sogar recht häufig vorzukommen. Ich fand sie u. a. im Januar 1955 in einem Gewächshaus des Instituts für Phytopathologie und Pflanzenschutz der Universität Rostock (an *Asparagus sprengeri*). Das ist jedoch nicht der nördlichste Fundort in diesem Raum, denn OSSIANNILSSON (1953) hat die Art schon 1952 in Schweden festgestellt. In Österreich wurde sie 1950 von Herrn Dr. WEIS, Linz (Donau), (briefl. Mitteilung) aufgefunden. Aus der Schweiz wird sie zum ersten Mal 1952 erwähnt (R. BOVEY,

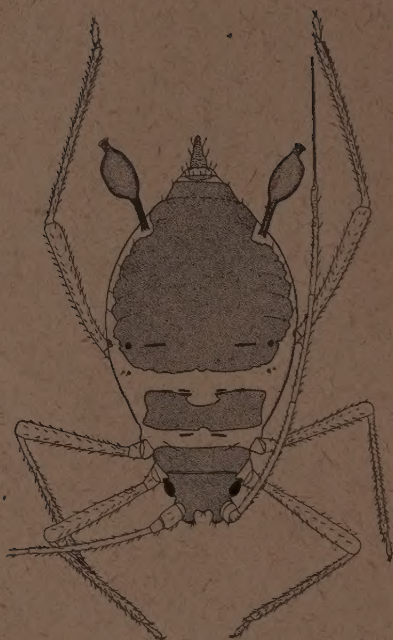


Abb. 3
Rhopalosiphoninus latysiphon (DAV.).
Vergr. 27fach.

zitiert nach MEIER 1954). BOVEY fand sie im Wallis, MEIER im deutsch-schweizerischen Mittelland und dort „ziemlich häufig". Aus diesen Angaben ist ersichtlich, daß die Blattlaus *Myzus ascalonicus* ihr Verbreitungsgebiet außerordentlich schnell ausgedehnt hat und wohl noch im weiteren Vordringen begriffen ist.

Über ihre Biologie und das jahreszeitliche Auftreten schreibt mir Herr Dr. HILLE RIS LAMBERS die folgenden Einzelheiten, die ich mit seiner freundlichen Genehmigung hier im Wortlaut (in Übersetzung) wiedergebe.

„*Myzus ascalonicus* lebt sehr oft verborgen. In England und in den Niederlanden überwintert die Art im Freiland mehr oder weniger unterirdisch an Trieben verschiedener Pflanzen, aber hauptsächlich *Caryophyllaceae*. Sie ist in den Niederlanden in Futterrübenmieten gefunden worden, jedoch selten und nur in kleinen Individuenzahlen. Sie überwintert auch in Gewächshäusern und an gelagerten Zwiebeln einschließlich denen von *Allium*.

Im zeitigen Frühjahr erscheint die Art an höheren Pflanzenteilen und vermehrt sich oft heftig, so daß Ende April umfangreiche Kolonien an *Caryophyllaceae, Caltha, Viola* spp. und *Fragaria* gefunden werden können. Diese Pflanzen können zu einem beträchtlichen Ausmaß geschädigt werden. Berichte über Schäden durch *Myzus persicae* SULZER an *Fragaria* aus verschiedenen Teilen Großbritanniens müssen sämtlich *Myzus ascalonicus* DONCASTER zugeschrieben werden, weil diese Art zuerst mißgedeutet wurde. Auch in den Niederlanden kennt man heftige Schäden an Erdbeeren nach milden Wintern, welche die durch vivipare Formen erfolgende Überwinterung begünstigen. Die Ausbreitung durch Geflügelte findet statt von Ende April bis Ende Juni. Diese Formen werden sehr häufig in Gelbschalen gefangen, und in den Niederlanden werden diese Fänge täglich kontrolliert, weil die Art nach britischen Autoren Vektor einiger Viruskrankheiten ist.

Im Sommer wird die Art selten, und es werden, wenn überhaupt, nur vereinzelte Geflügelte nach Ende Juni gefangen. In den Niederlanden wurde festgestellt, daß sich die Art dann auf ihre winterlichen Siedelungsplätze zurückzieht. Man findet sie unterirdisch an *Caryophyllaceae*, aber auch in den Trieben von *Lychnis flos cuculi* versteckt und unmittelbar am Grunde anderer Pflanzen wie *Viola tricolor*, immer an ziemlich feuchten Stellen. Höhere Teile der Pflanzen sind nur im tiefen Schatten besiedelt, z. B. in feuchten Wäldern, am Eingang von Höhlen und an Pflanzen, die am Fuß der Nordseite von Mauern wachsen, während *Myosotis palustris* in Gräben gelegentlich kleine Kolonien dicht über der Wasseroberfläche trug.

Im Herbst werden die Verhältnisse des Frühjahrs wiederholt: Zunahme der Individuenzahl und Besiedelung höherer Teile der Pflanzen. Geflügelte kommen dann wieder oft vor, aber weniger zahlreich als im Frühjahr."

Im Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik ist *Myzus ascalonicus* hauptsächlich eine Gewächshausblattlaus. Sie ist in Naumburg außerdem an gelagerten *Allium cepa*-Zwiebeln aufgetreten. Ihre Geflügelten werden in Mitteldeutschland hin und wieder mit Gelbschalen erbeutet. Das Freilandvorkommen scheint jedoch nach den bisherigen Feststellungen gegenüber dem maritimen Westeuropa, wo nach HILLE RIS LAMBERS (briefl. Mitteilung) im Frühjahr sogar feuchte Kartoffelfelder besiedelt werden, weniger häufig zu sein. BÖRNER (1952, S. 469) fand die Laus im Mai und Juni 1952 an mehreren Pflanzenarten in einem Naumburger Friedhof, wohl an einer stärker beschatteten Stelle. Herr Dr. KLETT, Pflanzenschutzamt Stuttgart, sandte mir am 11. November 1953 mit *Myzus ascalonicus* besiedelte Schnittlauchpflanzen, die im Raum von Stuttgart im Freien angebaut waren. MEIER (1954) fand „die Laus im Vorsommer und Herbst im schweizerischen Mittelland ziemlich häufig im Freien auf *Cerastium tomentosum* und *Viola arvensis*" und hält Freilandüberwinterung auf *Fragaria* unter einer Schneedecke für wahrscheinlich. Die anholozyklische Lebensweise der Art läßt darauf schließen, daß der Umfang des Freilandauftretens außer von dem sommerlichen Klima auch davon abhängt, wie weit die Tiefsttemperaturen des Winters die Überwinterung im Freien zulassen. Wenn die Winterkälte in Gebieten mit einem mehr kontinentalen Klima alle oberirdisch lebenden Kolonien vernichtet, wird die Laus während der kalten Jahreszeit hauptsächlich auf Gewächshäuser, Lagerräume, vielleicht — in sehr geringem Ausmaß — auch Mieten und Keller angewiesen sein. Die Geflügelten, welche in kontinentalen Gebieten die Frühjahrsausbreitung im Freiland bewirken, kommen aus Gewächshäusern und Lagerräumen, daneben wohl auch von unterirdischen Siedelungsplätzen. Es ist zu erwarten, daß *Myzus ascalonicus* in Mitteldeutschland noch des öfteren im Freien gefunden wird. Dabei sind die Siedelungsplätze bevorzugt an unterirdischen Pflanzenteilen, z. B. an etiolierten Trieben unter Steinen u. dergl. zu suchen. Da die Art sehr polyphag ist, kommen hierfür zahlreiche Wirtspflanzenarten in Frage.

In K e l l e r n findet man sporadisch *Myzus persicae* (SULZ.). Diese Art lebt dort an Kartoffelkeimen.

Ich fand sie außerdem einige Male an Kohl, der in Kellern aufbewahrt war. Anfang Juni 1954 erhielt ich Kartoffelkeime aus einem Naumburger Keller, die sehr dicht von *Macrosiphum euphorbiae* (THOMAS) (*solanifolii* ASHMEAD) besiedelt waren. Jedoch dürften solche Auftreten in Mitteldeutschland nicht zu den häufigeren Fällen zählen. Auch die anholozyklisch lebenden Formen von *Rhopalosiphoninus staphyleae* (KOCH) sensu latiore dürften in Kellern gelegentlich aufzufinden sein, wenn systematisch danach gesucht wird. Die bei weitem am häufigsten dort anzutreffende Art ist die Kellerlaus, *Rhopalosiphoninus latysiphon* (DAV.) (Abb. 3).

W. M. DAVIDSON hat die Art in Kalifornien entdeckt und 1912 beschrieben. In Europa wurde sie um 1930 zuerst aus den Niederlanden gemeldet und kommt heute außerdem in Deutschland, Österreich und der Schweiz vor. Die Geschichte ihrer Ausbreitung ist von RADEMACHER (1949) und von HAINE (1955) erläutert worden. Sie lebt anholozyklisch und besitzt einen großen Wirtspflanzenkreis. Wie Versuche gezeigt haben, läßt sie sich in Kellern von Kartoffeln auf eine Anzahl Pflanzenarten übertragen (SCHREIER 1950). Natürliches Vorkommen in Kellern ist von HAINE in der Umgebung von Bonn außer an Kartoffeln mit sehr starkem Befall wiederholt an Zucker- und Futterrübe, Roter Beete, Sellerie, Möhre, mit mäßigem Befall je einmal an Zwiebel und Schwarzwurzel angetroffen worden. In Mitteldeutschland ist sie innerhalb des vergangenen Jahrzehnts zu einer ernst zu nehmenden Plage in Kartoffelkellern geworden. Sie scheint nach den bisher bekannt gewordenen Untersuchungen als Überträger von Kartoffelvirosen keine ins Gewicht fallende Bedeutung zu haben. Andernfalls müßte man sie als einen erstrangigen Kartoffelschädling ansehen.

Im Freiland lebt sie ausschließlich an den unterirdischen Teilen ihrer Wirtspflanzen (HILLE RIS LAMBERS 1953). Es sind von mehreren Autoren in Kartoffelfeldern unterirdische Kolonien an Stolonen gefunden worden, insbesondere in schweren Böden, wo Trockenrisse Hohlräume schaffen und den Läusen den Übergang zu den Stolonen und Wurzeln benachbarter Pflanzen ermöglichen (AUE 1949, RADEMACHER 1949, MÜNSTER 1953, HILLE RIS LAMBERS 1953, von letzterem Autor 15 bis 25 cm tief im Boden beobachtet, HAINE 1955). Ausgangspunkte für das Freilandauftreten an Kartoffel sind nach einigen der genannten Autoren befallene Pflanzkartoffeln. An mehrjährigen Pflanzen ist Freilandüberwinterung möglich, denn in HAINEs Kälteversuchen wurde 16stündige Einwirkung bis zu —12° von einzelnen Tieren überstanden.

Gelegentliche Funde an oberirdischen Pflanzenteilen sind in Hinblick auf die Lebensweise der Art damit zu erklären, daß die Tiere keine Möglichkeit gefunden hatten, in den Boden einzudringen. Unter Blattläusen, die im Sommer 1950 an verschiedenen Orten Thüringens von Kartoffelblättern gesammelt worden waren, fand ich wenige Individuen von *Rh. latysiphon*. Meines Wissens ist die Art vordem noch nicht an Kartoffelblättern festgestellt worden. Fälle wie der vorliegende gehören sicher zu den Ausnahmen. Das gleiche trifft zu für das Vorkommen an stark belichteten Stellen in Gewächshäusern. Ich sah nur einmal in einem Gewächshaus, im März 1950 auf *Chrysanthemum indicum* in einem Weißenfelser Gartenbaubetrieb, ganz vereinzelte Exemplare. Die Art kann in Gewächshäusern lediglich an dunklen Stellen zu stärkerer Vermehrung gelangen.

Rhopalosiphoninus latysiphon (DAV.), *Myzus ascalonicus* DONC. und die anholozyklisch lebenden Formen von *Rhopalosiphoninus staphyleae* (KOCH) sensu latiore haben in ihren Lebenserscheinungen, insbesondere dem jahreszeitlichen Auftreten und der Überwinterungsweise, vieles Gemeinsame. Man findet sie, wenn man von dem Freilandauftreten von *Myzus ascalonicus* in Westeuropa absieht, in stärkster Massenentfaltung an den Plätzen ihrer am meisten auffallenden anholozyklischen Überwinterung: Mieten, Lagerräume, Keller, bei Myzus ascalonicus hauptsächlich Gewächshäuser. Im Sommer leben diese Arten fast ausschließlich unterirdisch. Da sie nicht von Ameisen besucht werden, die ihnen das Vordringen zu geeigneten Siedelungsplätzen unter der Erdoberfläche erleichtern könnten, ist ihre Einwanderung in den Boden von Zufälligkeiten abhängig. Diese Erschwernisse werden zum kleineren Teil dadurch wieder aufgehoben, da die Tiere infolge ihres großen Wirtspflanzenkreises nicht auf bestimmte Pflanzenarten angewiesen sind. Über die Wege, auf denen die drei Arten in Mieten, Lagerräume und Keller gelangen, liegen noch keine Beobachtungen vor. Es wird sich dabei hauptsächlich um Verschleppung mit dem Erntegut — Knollen, Wurzeln, Zwiebeln, Blattgemüse — handeln. Das setzt voraus, daß die versteckt lebenden Tiere im Freien häufiger vorkommen, als auf Grund der wenigen Funde anzunehmen ist.

Zusammenfassung

Rhopalosiphoninus staphyleae (KOCH) ssp. *tulipaellus* THEOB., eine in Westeuropa und Westdeutschland häufig in Futterrübenmieten vorkommende, virusübertragende Blattlaus, wurde im Sommer 1954 erstmalig in der Deutschen Demokratischen Republik festgestellt. Die Laus wurde mehrere Male in der Umgebung von Naumburg unterirdisch lebend an *Lamium album* gefunden. Während von ihr bisher nur vivipare Weibchen bekannt waren, entstanden in den Laborzuchten der Naumburger Tiere ungeflügelte Männchen und Wintereier.

Die anholozyklisch lebende Form von *Rhopalosiphoninus staphyleae* (KOCH) sensu stricto trat im Herbst 1954 in dem Lagerraum einer Naumburger Gärtnerei auf, wo gelagerte Tulpenzwiebeln heftig befallen waren. Auch hierbei handelte es sich um einen Erstfund für das Gebiet der DDR.

Die unterirdische Lebensweise, das jahreszeitliche Auftreten und die Überwinterungsweise sind ähnlich wie bei *Rhopalosiphoninus latysiphon* (DAV.) und *Myzus ascalonicus* DONC., die ebenfalls in Mieten, Lagerräumen und Kellern vorkommen.

Literatur

AUE, H., Über das Auftreten und den Massenwechsel der grünen Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae* SULZ.) und der Kreuzdornblattlaus (*Doralis rhamni* BOY.) auf der Kartoffel in Württemberg in Verbindung mit dem Kartoffelabbau. Dissertation Hohenheim, 1949.

BÖRNER, C., Europa centralis Aphides. Mitt. Thür. Botan. Ges., Beiheft 3, 1952.

BROADBENT, L., and HULL, R., Aphides in root clamp. Agriculture **54**, 319—322, 1947.

BROADBENT, L., CORNFORD, C. E., HULL, R., and TINSLEY, T. W., Overwintering of aphids, especially *Myzus persicae* (SULZER), in root clamps. Ann. appl. Biol. **36**, 513—524, 1949.

COTTIER, W., Aphids of New Zealand. N. Z. Department of Scientfic and Industrial Research, Bull. 106, Wellington 1953.

DAVIDSON, J.; On some Aphides infesting tulips. Bull. entnom. Res. 18, 51—62, 1927.

DELUCCHI, V., e MARTIGNONI, M., Primi risultati di uno studio su *Rhopalosiphoninus latysiphon* DAV. Mitt. Schweiz. Entom. Ges. 21, 453—464, 1948.

DONCASTER, J. P., The Shallot Aphis, *Myzus ascalonicus* sp. n. *(Hemiptera, Aphididae)*. Proc. R. ent. Soc. Lond., Ser. B, 15, 27—31, 1946.

HAINE, E., Biologisch-ökologische Studien an *Rhopalosiphoninus latysiphon* D. Schriftenreihe „Landwirtschaft — Angewandte Wissenschaft". Hiltrup bei Münster (Westf.) 1955.

HILLE RIS LAMBERS, D., Contributions to a monograph of the *Aphididae* of Europe, II, Temminckia 4, 1—134, 1939; V, ebenda 9, 1—176, 1953.

MARTINI, Ch., Battlausüberwinterung in nordwestdeutschen Futterrübenmieten. Dissertation Bonn, 1953 (a).

MARTINI, Ch., Über *Rhopalosiphoninus tulipaella* THEOB. 1916 (Aphidoidea) und eine sehr ähnliche Form. Zschr. Pflanzenkr. 60, 609—613, 1953 (b).

MEIER, W., Über *Myzus varians* DAVIDSON und einige weitere *Myzus*-Arten aus der Schweiz. Mitt. Schweiz. Entom. Ges. 27, 321—409, 1954.

MÜLLER, F. P., Die Zwiebellaus, *Rhopalomyzus ascalonicus* (DONCASTER), Vorkommen in Deutschland und Lebensweise. Zschr. angew. Entom. 35, 187—196, 1953.

MÜLLER, F. P., Holozyklie und Anholozyklie bei der Grünen Pfirsischblattlaus, *Myzodes persicae* (SULZ.) Zschr. angew. Entom. 36, 369—380, 1954.

MÜNSTER, J., Étude de la multiplication de *Rhopalosiphoninus latysiphon* DAVIDS. sur les tubercules de pommes de terre plantés dans des terres de structures diverses. Ann. agric. Suisse, nuov. sér.: Vol. 2, 929—934, 1953.

OSSIANNILSSON, F., En för Sverige ny virusspridande Bladluis. Växtskyddsnotiser 17, 44, 1953.

RADEMACHER, B., Beobachtungen über die Kellerlaus (Myzodes [Rhopalosiphoninus] latysiphon DAV.). Zschr. Pflanzkr. 56, 22—26, 1949.

REMAUDIÈRE, G., Contribution a l'étude des Aphidoidea de la faune française, Aphididae: Dactynotinae et Myzinae (a). Rev. Path. vég. Entom. agric. France 30, 125—144, 1951.

SCHREIER, O., Die Kellerlaus (Myzodes latysiphon DAV.), eine neue Blattlausart in Österreich. Pflanzenschutzber. 5, 377—385, 1950.

STEUDEL, W., und BURCKHARDT, F., Zur Überwinterung der grünen Pfirsichblattlaus (Myzodes persicae SULZ.) in westdeutschen Futterrübenmieten. Nachrbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. Braunschweig 2, 137—138, 1950.

THEOBALD, F. V., Notes on new or little known British Aphides, II. Entomologist 49, 145—149, 1916.

WENZL, H., Beobachtungen zur Frage der Überwinterung des Vergilbungsvirus in den österreichischen Zuckerrübengebieten. Pflanzenschutzberichte 12, 88—94, 1954.

Versuche mit Kartoffelkäferparasiten Beauveria bassiana (Balsamo) Vuillemin

Von BODO LIEBETRAU

Aus dem Institut für allgemeine Botanik der Friedrich-Schiller-Universität Jena.
Direktor: Prof. Dr. H. WARTENBERG

Einleitung: Der Pilz Beauveria bassiana (Balsamo) Vuillemin erregt in der Kartoffelkäferlarve eine Krankheit, die tödlich ausgeht, und kann deshalb Konterparasit genannt werden. Er war schon mehrfach Gegenstand von Untersuchungen, wenn auch nicht immer als Parasit des Kartoffelkäfers. (DE BARY 1867, 1869, CONTE und LEVRAT 1907, 1909; PAILLOT 1917, 1933; PETCH 1931; ROSZYPAL 1929; LEFEBVRE 1931; GÖSSWALD 1938; HEINTZELER 1939; STEINHAUS 1949; DRESNER 1949; THIEM 1951; SCHNEIDER 1953.

Man ist aber noch nicht über seine Bedeutung zu einer einheitlichen Auffassung gekommen. Ebenso fehlen eindeutige Angaben über die Möglichkeiten einer Kultur des Pilzes auf künstlichen Nährböden. Beide Fragestellungen sind aber wichtig. Einerseits kann der Pilz vielleicht unter besonderen Umständen als Konterparasit einer Vermehrung des Kartoffelkäfers Einhalt gebieten, andererseits soll er nach DRESNERs (1949) Feststellung einen extrahierbaren Stoff enthalten, der Insekten töten kann. Der Pilz soll ferner einen Stoff in die Nährlösung absondern, der einen „knock-down"-Effekt bei Hausfliegen bewirkt. Die Experimentaluntersuchungen, welche der nachfolgenden Abhandlung zugrunde liegen, sind unternommen worden, um unsere Kenntnisse der Kulturbedingungen des Pilzes zu erweitern. Es handelt sich hauptsächlich um seine Zucht auf flüssigen Nährmedien und die Prüfung der Infektionsfähigkeit von Sporen, die auf künstlichen Nährböden und Nährlösungen gewonnen werden. Dann wurde das natürliche Nahrungsmaterial der Käferlarven, das Kartoffelkraut, mit einer auf einer Nährlösung gewonnenen Sporensuspension besprüht und anschließend an L_4-Larven des Kartoffelkäfers verfüttert. Bei diesen Versuchen kam es darauf an, festzustellen, wie lang die Sporen, welche auf künstlichen Nährböden und Nährlösungen gewonnen werden, auf dem Kartoffelkraut infektionsfähig bleiben.

Material und Methode: Für das Kultivieren des Pilzes wurde als „Standardnährboden" ein Malzagar folgender Zusammensetzung benutzt: Malzextrakt 4 Prozent, Pepton-Witte 0,5 Prozent, Agar 2 Prozent und Aqua dest. 1000 ml, cH^+ = pH 5,6 bis pH 6,0. Was auf diesen Standardnährböden gewachsen war, wurde sowohl im Habitus als auch in der Sporulation als „normale" Kultur angenommen. Pepton und Malzextrakt stammten in allen Versuchen, welche zur Messung der Wachstumsgeschwindigkeit angestellt wurden, aus einer Lieferung. Zum Vergleich wurden noch folgende Nährböden in den Versuch genommen:

1. Nähr-Bouillon-Agar: siehe A. JANKE (1946) S. 106.
2. Czapek-Agar: $NaNO_3$, 2,0 g, KH_2PO_4 1,0 g, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0,5 g, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 0,01 g, Saccharose 30,0 g, Agar 20,0 g, Aqua dest. ad 1000 ml.
3. Modifizierter Czapek-Agar: wie unter 2+2 Prozent Malz.
4. Mod. Czapek-Agar: wie unter 2. +2 Prozent Tomatensaft.
   Herstellung des Tomatensaftes: 500 g Tomaten wurden mit einem Fleischwolf zerkleinert, mit 100 ml Wasser übergossen und nach Erwärmen im Dampftopf filtriert. Nach Abfüllen in Erlenmeyerkölbchen und fraktionierter Sterilisation im Dampftopf konnte der Saft längere Zeit aufbewahrt werden.
5. Mod. Czapek-Agar: wie unter 2. +2 Prozent Chitin in Form zerkleinerter Kartoffelkäferflügel.
6. Sabouraud-Agar: Pepton Witte 10,0 g, Glukose 40,0 g, Agar 18,0 g, Aqua dest. ad 1000 ml.

Bei der Durchführung der Vorversuche wurde außerdem das Mycelwachstum und die Konidienbildung des Pilzes noch auf folgenden Nährböden geprüft:

7. Schick-Agar: Malzextrakt 5,0 g, KH_2PO_4 0,6 g, $MgSO_4 . 7H_2O$ 0,3 g, Agar 30,0 g, Aqua dest. ad 1000 ml.
8. Zellulose-Agar: Zellulose umgefällt 8,0 g anstatt Glukose, alle anderen Bestandteile wie unter 2.
   Zubereitung der Zellulose: 100 ml conc H_2SO_4 wurden mit 80 ml Wasser gemischt. Nach Abkühlen auf 20° C erfolgte die Zugabe von 8,0 g Sulfitzellulose, die vorher leicht angefeuchtet war. Nach vollständiger Lösung wurde das Ganze rasch in kaltes Wasser geschüttet, was ein Ausflocken der Zellulose zur Folge hatte. Durch Filtrieren und anschließendes Waschen mit 5 l aqua dest. konnten alle Sulfat-Spuren beseitigt werden. (Prüfung mit $BaCl_2$.) Die gewonnene Menge wurde für 1000 ml Nährlösung verwendet.
9. Gelatine: Gelatine gekörnt 35,0 g, Glukose 3,0 g, Czapek-Nährlösung ohne Zucker 250 ml.
10. Stärke-Agar nach Waksman: Stärke löslich 10,0 g, KH_2PO_4 0,3 g, $MgCO_3$ 1,0 g, NaCl 0,5 g, $NaNO_3$ 1,0 g, Agar 15,0 g, Aqua dest. ad 1000 ml.
11. Raulin-Dierckx-Agar: $MgCO_3$ 0,27 g, Weinsäure 0,475 g, NH_4NO_3 2,66 g, $(NH_4)_2HPO_4$ 0,4 g, K_2CO_3 0,4 g, $(NH_4)_2SO_4 . 7H_2O$ 0,04 g, $Fe(SO_4) \cdot 7H_2O$ 0,04 g, Saccharose 4,66 Prozent, Gelatine 10 bis 15 Prozent, Agar 3 Prozent, Aqua dest. ad 1000 ml.
12. Czapek-Agar + 10 g Aneurin.
13. Czapek-Agar + 100 g Aneurin.
14. Raulin-Dierckx-Agar + 100 g Aneurin.

Weil der tägliche Zuwachs auf festen Nährböden nur ungenügend gemessen werden kann, versuchte ich Beauveria auf flüssigen Nährmedien zu kultivieren. Es gelang, nachdem der Pilz über einige Passagen auf Malzagar gezüchtet war. Czapek-Dox-Nährlösung (Zusammensetzung wie unter 2. ohne Agar) diente als Grundnährsubstrat. Variiert wurde lediglich die Kohlenstoffquelle: Glukose, Glykokoll, d-Mannit und Laktose.

Für die Nährböden wurden gewöhnliche Handelschemikalien ohne besonderen Reinheitsgrad genommen. In den Versuchen, die zur Messung der Trockengewichte dienten, wurden fabrikneue Erlenmeyerkölbchen (100 ml) aus Jenaer Geräteglas 20 verwendet. Wie Untersuchungen von STAPP und WETTER (1953) gezeigt haben, erreichen Kulturen in fabrikneuen Kölbchen bei manchen Pilzen höhere Gewichtserträge als in gebrauchten. Das Glas soll trotz aller Reinigung noch Stoffe an die Lösung abgeben. Die Versuche zur Trockengewichtsbestimmung wurden daher zur Kontrolle nach sechs Wochen mit Kölbchen wiederholt, die schon längere Zeit im Institut für Kulturzwecke benutzt waren. Die Ausbeute am Trockenmycel zeigte dabei keine wesentlichen Gewichtsunterschiede.

Die Reinigung der Gefäße: 10 Tage Einwirkung reinster, konzentrierter KOH und mit Aqua dest wiederholt gespült. Anschließend verdünnte HCl aufgefüllt, nach drei Tagen abgegossen und dreimal in Abständen von drei Tagen Aqua dest aufgefüllt. Ein Spülen mit Aqua bidest beendete die Reinigung der Kulturgefäße. Die Reinigung der Kölbchen nach Ablauf des Versuches erfolgte in 5prozentiger HCl. Anschließend wurde mehrmals mit Aqua dest gespült.

Alle Nährböden, mit Ausnahme der zellulose- und chitinhaltigen Substrate, sind im Autoklaven sterilisiert worden. Die Messung der $cH^{\pm}$ erfolgte mit Lyphanpapier.

Für die Untersuchungen wurden von 47 Pilzstämmen nur einige verwendet, weil in Vorversuchen unter den Stämmen keine Unterschiede physiologischer Natur festzustellen waren. Die Isolierung der Stämme erfolgte teils von befallenen toten Kartoffelkäfern, teils von toten Kartoffelkäfer-Larven. Sporenmaterial in der Erde aufgefundener toter und vertrockneter Käfer keimte nicht. Das Isolieren der Sporen war durch Schleimabsonderung des Pilzmycels beträchtlich erschwert, so daß in folgender Weise verfahren wurde: In Petrischalen von 7 und 9 cm Durchmesser wurde eine nur 1,5 bis 2 mm dicke Malzagarschicht gegossen und mit Beauveriasporen beimpft, die entweder den Extremitäten oder dem Spalt zwischen Halsschild und Flügeldecken oder dem Körperinnern der Kartoffelkäfer entnommen wurden. Das Isolieren aus dem Körperinnern bereitete keine Schwierigkeiten. Bei befallenen Käfern liegt das Sporenmaterial unmittelbar unter den Flügeldecken angehäuft frei.

Bebrütet wurde im Brutschrank bei 22° C. Nach vier bis sechs Wochen zeigten alle Kulturen kein Wachstum mehr, weil der Nährboden ausgetrocknet war. Sie hatten jedoch gut Sporen gebildet und bildeten so das Ausgangsmaterial für die Einsporkulturen.

Alle Versuche wurden mit 10 Kulturen angesetzt und zur Kontrolle nach 14 Tagen wiederholt.

Vorversuche

a) Temperatur: Zunächst war festzustellen, unter welchen Temperaturbedingungen auf künstlichen Nährmedien optimales Wachstum des Pilzes und die Bildung von Sporen stattfindet. Auf Grund der Angaben in der Literatur (PETCH 1926) ist eine Versuchsreihe angesetzt worden, die weiteren Aufschluß geben sollte. Für jede Temperaturabstufung wurden Malzagarnährböden mit Stamm 9 beimpft. Die Abweichung der Temperatur während der Kultur betrug ± 0,2° C.

Aus der Tabelle 1 geht hervor, daß Temperaturen von 27° C und 29° C, die für das vegetative Wachstum des Mycel schon ungünstig sind, sich nicht auf die Konidienentwicklung ungünstig auszuwirken

Tabelle 1

Einfluß der Temperatur auf Mycelwachstum und und Konidienbildung

	20°	22°	24°	25—26°	27°	29°	31°
Mycel	++	+++	+++	+++	++	+	+
Konidien	++	++	+++	+++	+++	++	+

brauchen. Die Versuchsreihe zeigt, daß innerhalb eines großen Temperaturbereiches, nämlich von 22° C bis 26° C, gute Mycelentwicklung mit gleicher Intensität der Konidienbildung parallel läuft.

Auf Grund des Ergebnisses dieses Versuches wurden für alle späteren Hauptreihen die Kulturen bei 24° C gehalten. Folgender Versuch zeigt die unterschiedliche Beeinflussung der Mycelentwicklung und der Konidienbildung durch die Temperatur sehr deutlich.

Stamm 29 auf Malzagar geimpft zeigte bei 29° C kultiviert ein besseres Sporulieren und eine bessere Mycelentwicklung als bei niedrigerer Temperatur. Der Mycelrasen zeigte in der ganzen Ausdehnung Sporenbildung. Beim Wechsel von 29° C auf 20° C bildete sich aber nach 5 bis 8 Tagen ein deutlich erkennbarer lockerer Mycelring aus, der erst einige Tage später Sporen bildete.

b) Nährsubstrate: Mycelentwicklung und Konidienbildung wurden auf den in der „Methode" angeführten Nährböden Nr. 7 bis 14 geprüft. In Tabelle 2 sind die Ergebnisse des Versuches zusammengefaßt. Zur Beimpfung der Platten wurde St 6 nach einer Kultur auf Malzagar verwendet.

Aus der tabellarischen Zusammenstellung geht hervor, daß die verschiedenen Nährböden unterschiedlichen Einfluß auf Mycelwachstum und Konidienbildung ausüben. Zellulose-Agar erwies sich gleich dem Schick-Agar als ein die Sporenbildung fördernder Nährboden. Obgleich alle Stämme auf dem Zellulose-Agar zwei Tage nach der Beimpfung der Platten die ersten Konidien entwickelten, war andererseits die Mycelentwicklung des Pilzes soweit eingeschränkt, daß auf 100 Kulturschalen keine geschlossene Myceldecke beobachtet werden konnte. Auf Stärke-, Raulin-Dierckx-, Dextrose- und Czapek-Agar mit geringen Gaben von Vitamin B_1, bildeten die Kulturen erst ab 6. Tag und später Sporen.

Eine Förderung des Mycelwachstums, vor allem aber der Konidienbildung konnte auf jenen Nährböden beobachtet werden, denen Vitamin B_1 in geringen Konzentrationen zugesetzt worden war. — Eine völlig abweichende Stellung nimmt das Gelatine-Nährmedium ein. Das Mycel zeigte außergewöhnlich lange Hyphen, deren Gesamtheit ein hochaufgewölbtes Polster von Luftmycel darstellte. Sporen konnten zu dieser Zeit nicht festgestellt werden, obgleich die Kulturen einen Koloniedurchmesser von etwa 5 cm besaßen. Erst in der sechsten Woche setzte die Sporenbildung ein. Innerhalb weiterer 14 Tage erreichten die Kulturen die gleiche Menge Konidien, wie die Parallelkulturen auf anderen Nährmedien.

Die Unterseiten der Kulturen waren auf Gelatinenährboden bei allen Stämmen faltig und von hellgelber Farbe. Dies erwies sich für Beauveria bassiana auf Gelatinenährböden als charakteristisch. Der Pilz löst die Gelatine nicht auf.

Zusammenfassend ist aus den Vorversuchen in bezug auf Mycelwachstum und Konidienbildung folgendes zu sagen: Das Temperaturoptimum von Beauveria bassiana für Mycelwachstum und Konidienbildung auf Malzagarnährboden liegt bei 24° C. Daneben benötigt der Pilz eine hohe relative Luftfeuchtigkeit (SCHNEIDER 1953). Gaben von Vitamin B_1 fördern sowohl Mycelwachstum als auch die Ausbildung von Konidien auf synthetischen Nährböden. Das Licht ist auf die Mycelentwicklung und dessen Konidienbildung ohne Einfluß.

Hauptversuche

Die Sporenkeimung der Einsporisolierungen: Als Bedingungen für die Keimung der Sporen von Beauveria bassiana sind bekannt: günstiger Nährboden (ROSZYPAL 1930), 92 Prozent relative Luftfeuchtigkeit (SCHNEIDER 1953) und eine Temperatur von 24° C. Im Gegensatz zu den Versuchen der genannten Autoren wurden bei den hier zu beschreibenden Versuchen Malz-, Sabouraud-, Czapek- und 1,5prozentiger Nährbouillon-Agar geprüft. Der zuletzt genannte Nährboden erwies sich für das Keimen der Einsporisolierungen als günstig.

Zur Herstellung der Einsporkulturen wurden auf Objektträger aufgeschmolzene Glasringe, sogenannte Böttchersche Kammern verwendet. Sie wurden mit 0,5 bis 0,75 cm^3 Aqua dest. versehen und am oberen Rande mit Hahnfett eingefettet. Auf ein Deckglas ist steriler Nähr-Bouillon-Agar in sehr dünner Schicht aufgetropft und mit einer Spore beimpft worden. Die Isolierung der Spore erfolgte mit dem Zeißschen Mikromanipulator. Das beimpfte Deckglas übertrug ich dann mit einer Pinzette vorsichtig mit der Agarschicht abwärts auf die vorbereitete Böttchersche Kammer und drückte kurz an, um nachträglich eintretende Fremdinfektionen zu vermeiden. Während der Keimung trat dabei niemals ein Austrocknen des Nährbodens ein. Andererseits ist in der Kammer eine genügende Menge Sauerstoff vorhanden, der beim Keimen der Sporen offenbar eine wichtige Rolle spielt. Alle Versuche wurden bei 24° C ausgeführt. Zur besseren Beobachtung, d. h. zur Erleichterung des Wiederfindens der nur 2,5 μ großen Spore wurde auf die Außenseite des Deckglases ein kleiner Tuschekreis um das Hellfeld gezogen, wie es unter dem Mikroskop sichtbar war.

Fast alle Isolierungen waren positiv. Unter den angegebenen Bedingungen begannen die Sporen nach 8 bis 12 Stunden zu keimen. Innerhalb der Induktionszeit (RIPPEL-BALDES 1951) treten bei den Sporen von Beauveria bassiana folgende Erscheinungen auf: Nach fünf bis acht Stunden beginnt die Spore zu schwellen, ihr Plasma wird schwächer lichtbrechend und der Durchmesser nimmt stark zu. 12 bis 15 Stunden später werden durch Dehnung an

Tabelle 2

Mycel- und Konidienentwicklung auf verschiedenen synthetischen Nährböden

	Schick	Zell.	Cz + 10 γ B_1	Cz + 100 γ B_1	Gel.	Stärke	Dextrose	Raulin-Dierckx	R.-D. + 100 γ B_1
Mycel	+	+	+++	++	+++	++	+	+++	++
Konidien	+++	+++	+++	+++	(—)	++	++	++	+++

(—) = keine Konidienbildung

ein oder mehreren Stellen der Sporenwand die ersten Keimschläuche sichtbar. In den meisten Fällen war zunächst nur ein Keimschlauch zu beobachten. Kurze Zeit später folgten dann, meist an der gegenüberliegenden Seite des ersten Keimschlauches, weitere Keimschläuche. Nach vier Tagen erreichten die Einsporkulturen einen Koloniedurchmesser von etwa 2 mm. Der Bouillonfilm des Deckgläschens wurde dann mit der Kolonie in eine Petrischale mit Malzagar übertragen. Fremdinfektionen konnten dabei vermieden werden.

Die Sporengrößen: Die Sporen von Beauveria bassiana sind im allgemeinen rund. Nur vereinzelt sind länglich-ovale Sporen zu finden. Messungen an hundert Sporen zeigten nur geringe Abweichungen von der mittleren Größe, die 2,3 μ betrug. (Tab. 3)

Tabelle 3

Sporenmessung von Beauveria bassiana (Bals.) Vuill.

Durchmesser der Sporen in μ	Anzahl der Sporen mit einer Länge von μ	Anzahl der Sporen mit einer Breite von μ
1,6 — 2,0	9	7
2,1 — 2,5	69	66
2,6 — 3,0	18	21
3,1 — 3,5	4	6

LEFEBVRE (1951), der auch die Sporen von Beauveria bassiana gemessen hat, konnte bei 250 Messungen noch zwei Sporenlängen in der Größenordnung von 1,0 bis 1,5 μ, fünf von 3,6 bis 4,0 μ, eine von 4,1 bis 4,5 μ und acht Sporenbreiten von 1,0 bis 1,5 μ feststellen. Die durchschnittliche Konidiengröße von Beauveria bassiana (Blas.) Vuill. ist deshalb:

2,6 — 2,8 μ nach de Bary
2,0 — 2,5 μ nach Delacroix
2,1 — 2,5 μ nach Lefebvre
2,1 — 2,5 μ nach eigenen Messungen
1,5 — 2,5 μ mal 1,2 — 2,0 μ oder
1,5 μ im Durchmesser nach Petch.

Chemische Zusammensetzung des Nährmediums und Mycelwachstum sowie Konidienbildung: Von den früheren Untersuchern des Pilzes wurden Kulturversuche auf mehreren, in der Mikrobiologie gebräuchlichen Nährböden angestellt. Sie haben jedoch keine genaue Beschreibung der Reaktionsweise und deren Ursachen gegeben. In den folgenden Versuchen sollte vor allem die Geschwindigkeit des Mycelwachstums zweier Stämme auf verschiedenen Nährböden geprüft werden. Die Beimpfung der Petrischalen erfolgte mit gleichaltrigen Konidien von Agarböden aus Kulturröhrchen. Der Zuwachs der Kolonien ab 4. Tag nach der Beimpfung der Petrischalen wurde durch tägliche Messung festgestellt. Das Mittel von zehn Koloniemessungen stellt die mittlere Zuwachsrate dar. Die Ergebnisse solcher Messungen sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Die Wachstumsgeschwindigkeit des Pilzes war auf den Nährböden Czapek-Agar und Czapek-Agar + 2 Prozent Malz beim Versuchsbeginn besonders groß. Auf den Nährböden, welche außer der C-Quelle auch Chitin, Bouillon oder Tomatensaft enthielten, war das Wachstum des Pilzes im Endergebnis besser. Hier zeigte sich erst nach dem 6. Kulturtag größere Wachstumsintensität, die dann für das Endergebnis entscheidend war.

Um feststellen zu können, ob sich andere Stämme des Pilzes auf denselben Substraten ebenso verhalten, wurde der Versuch mit Stamm 9 wiederholt. In Tabelle 5 sind die Ergebnisse des Versuches zusammengestellt.

Tabelle 4

Mittlere Zuwachsraten von je 10 Pilzkolonien der Beauveria bassiana auf verschiedenen Nährböden ab 5. Tag (St 6)

Tage nach Versuchsbeginn	Mittlere Zuwachsrate in mm auf: Cz.-Agar	Cz. + 2% Malz	Sab.-Agar	Cz. + 2% Chitin	Bouil.-Agar	Cz. + 2% Tom.
5	6,2	6,2	4,7	4,5	5,3	5,2
6	6,7	6,2	5,8	8,7	9,7	9,5
7	7,2	7,3	7,3	9,0	10,5	10,6
8	7,5	7,9	8,6	9,1	10,1	10,4
9	8,0	8,0	9,8	8,9	9,8	10,0
10	7,8	8,0	8,8	8,5	9,8	9,9
11	7,8	7,9	8,1	8,4	9,8	9,7
Mittel währ. der Beobachtung	7,3	7,4	7,6	8,1	9,2	9,3

Tabelle 5

Mittlere Zuwachsraten von je 10 Pilzkolonien der Beauveria bassiana auf verschiedenen Nährböden ab 5. Tag (St 9)

Tage nach Versuchsbeginn	Mittlere Zuwachsrate in mm auf: Cz.-Agar	Cz. + 2% Malz	Sab.-Agar	Cz. + 2% Chitin	Bouil.-Agar	Cz. + 2% Tom.
5	5,4	6,1	5,1	4,3	5,6	5,0
6	5,9	6,0	6,4	8,3	9,4	10,0
7	6,6	7,2	7,0	9,0	10,3	11,1
8	7,3	8,0	8,0	9,3	10,2	10,8
9	8,2	8,0	9,1	9,0	9,9	10,1
10	7,9	8,0	8,8	8,6	9,8	9,8
11	7,7	8,0	8,2	8,2	9,6	9,3
Mittel währ. der Beobachtung	7,0	7,3	7,5	8,1	9,2	9,4

Die Wiederholung des Versuches mit einem anderen Pilzstamm hatte dasselbe Ergebnis. Insgesamt ist zu sagen, daß verschiedene Beauveriastämme sich ernährungsphysiologisch nicht zu unterscheiden brauchen, daß der Pilz aber verschiedene Nährböden nicht in gleicher Weise auszunutzen vermag. Die spätere Erhöhung der Zuwachsrate auf den Nährböden mit Zusatz von Chitin, Bouillon und Tomatensaft deuten darauf hin, daß mit einer Modifikation, mit einer Anpassung an den Nährboden, zu rechnen ist.

Die Tabelle läßt nicht erkennen, daß die Konidienbildung unterschiedlich war. Auch hier war die Konidienbildung auf den Nährböden mit endgültig geringerem Wachstum früher als auf den Nährböden, bei denen der Pilz im Endergebnis besseres Wachstum erzielt.

Die Sporen wurden nach Bedarf von den Kulturen gespült und als Sporensuspension zur Beimpfung der Kölbchen des folgenden Versuches sowie zur Prüfung ihrer Keim- und Infektionsfähigkeit verwendet.

Einfluß verschiedener Kohlenstoffquellen auf das Mycelwachstum: Die Feststellung DRESNERs, daß Beauveria einen insektenschädigenden Stoff bildet, veranlaßte mich, die Kohlenstoffquelle für ein Nährmedium zu suchen, auf dem Beauveria immer sehr gute Mycelentwicklung zeigt, um von da aus dann später an das Problem der Toxingewinnung herangehen zu können. Die Versuche sind sehr wichtig, da ja Toxine, in diesem Fall insektenschädigende Stoffe, in erster Linie vom Mycel ausgeschieden werden. Konidien werden als Orte der Toxinbildung weniger in Frage kommen.

Diese Versuche wurden wie folgt durchgeführt: Nach der Reinigung und dem Trocknen der Kölbchen wurden 25 ml Nährlösung eingefüllt, mit einem Wattebausch verschlossen, im Autoklaven 20 Minuten sterilisiert und nach der Abkühlung infiziert. Sodann

wurde im Brutschrank bei 24° C bebrütet. Zehn Tage nach Versuchsbeginn sind die Versuche kurz kontrolliert und makroskopisch sichtbare Veränderungen protokolliert worden. Der Versuch wurde zwecks Trockengewichtsbestimmung nach zwanzig Tagen abgebrochen. Die Mycelien sind auf gewichtskonstant getrocknete Filter gebracht und bei 80° C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und über Silicagel abgekühlt worden. In der folgenden Tabelle 6 ist das Ergebnis dargestellt. Die Gewichte sind Mittelwerte aus jeweils zwanzig Kulturen.

Tabelle 6

Einfluß verschiedener C-Quellen auf die Mycelentwicklung von Beauveria bassiana

	Kulturen nach 10 Tagen	Kulturen nach 20 Tagen	Trockengewicht des Mycels mg	cH Anfang	cH Ende
Lactose	geringes W. Mycel grau	Myceldecke locker	49,7	pH 6,3	pH 6,5
Glukose	üppiges W. Mycel weiß	dicht Nährlösung heller	116,65	pH 6,4	pH 7,1
Glykokoll	geringes W. weiß	locker spärlich	34,16	pH 6,5	pH 7,2
d. Mannit	W. sehr gut schneeweiß	sehr stark	315,84	pH 5,6	pH 5,8

Aus der Tabelle 6 geht hervor, daß Beauveria bassiana nicht alle Kohlenstoffquellen gleichgut ausnützen kann.

Die Ausbildung von Mycel ist auf Laktose gering. Bei der Kontrolle nach zehn Tagen konnte nur spärliches Wachstum festgestellt werden. Die eingeimpften Sporen entwickelten sich auf der Oberfläche der Nährlösung nur vereinzelt in Form kleiner Mycelflöckchen. Nach weiteren zehn Tagen konnte zwar eine etwas dichtere Myceldecke beobachtet werden, doch reicht die Ausbeute an Trockenmycel nicht aus, um Laktose als geeignete Kohlenstoffquelle für das Mycelwachstum des Kartoffelkäferparasiten ansprechen zu können. Obgleich Laktose mit Glykokoll konstitutionsmäßig keine Beziehungen hat, zeigt letzteres ähnliche Wirkung auf die Mycelentwicklung des Pilzes. Der Unterschied im Mycelgewicht ist gegenüber der cH^+-Änderungen der beiden Nährlösungen nicht groß. Während die cH^+ der Laktose-Nährlösung während der Kultur des Pilzes von pH 6,3 auf pH 6,5 stieg, änderte sich die cH^+ der Glykokoll-Nährlösung von pH 6,5 auf pH 7,2. Versuche, diese Unterschiede aufzuklären, konnten wegen Zeitmangel nicht erledigt werden. Das Glukose-Nährmedium, auf dem 116,65 mg Trockenmycel geerntet wurden, nimmt von den untersuchten Kohlenstoffen eine Mittelstellung ein. Die cH^+ der Nährlösung stieg von pH 6,4 auf pH 7,1.

Als letzte Kohlenstoffquelle wurde d-Mannit herangezogen. Auf diesem Substrat brachte der Pilz einen Mycelertrag von 315,84 mg. Das ist der 6fache Ertrag an Trockenmycel gegenüber dem des Laktose-Nährmediums. Eine eigentümliche Erscheinung zeigt die cH^+ der Nährlösung. Obgleich reichlich Mycel gebildet wurde, änderte sich die cH^+ des Substrates nur von pH 5,6 auf pH 5,8.

Prüfung der Infektionsfähigkeit der Beauveriasporen nach Besprühen von Kartoffelstauden und Verfütterung der Blätter an L_4-Larven des Kartoffelkäfers nach verschiedenen Zeitabschnitten: Zur Beantwortung der Frage nach der Infektionsfähigkeit der Beauveriasporen wurden Versuche durchgeführt, in denen mit Sporen besprühte Blätter der Kartoffelstauden an Larven des Kartoffelkäfers gefüttert wurden.

Zuerst wurden alle Larvenstadien bezüglich ihrer Anfälligkeit und Schädigung durch den Pilz geprüft. Hierfür sind Kartoffelstauden in Versuchskäfigen aufgestellt worden, die in Blumentöpfen herangezogen und mit einer Sporensuspension besprüht waren. Auf jede Pflanze wurden 20 Tiere der entsprechenden Stadien gesetzt. Die Erde der Blumentöpfe wurde mit einer Pertinax-Platte bedeckt, weil der Verbleib der Tiere genau kontrolliert werden mußte. Alle Versuche wurden im Gewächshaus durchgeführt.

Bei der Untersuchung von L_1- und L_2-Larven, die noch sehr klein waren, konnte die typische Infektionserscheinung, die schwarzen Flecken auf der Haut der Tiere, nicht beobachtet werden. Die geschädigten Tiere zeigten vier Tage nach der Aufnahme beauveriabesprühten Materials vielmehr ein gleichmäßiges Dunkeln der schwach rosa pigmentierten Haut. Sie nahmen keine Nahrung mehr auf. Innerhalb weiterer zwei Tage waren sie tot. Der Versuch wurde noch zweimal wiederholt. Immer konnte nach jeweils sechs Tagen eine 100prozentige Abtötung festgestellt werden.

Bei einer weiteren Versuchsreihe, zu der L_3-Larven verwendet wurden, zeigten sich keine wesentlichen Änderungen im Infektionsbild. Bei den meisten Tieren verdunkelte die rosa gefärbte Haut. Die Larven rollten sich zusammen und verkümmerten. Wenn Flecken auftraten, so erreichten diese bis zum Eintritt der Phagozytose nur eine Größe von etwa 1 mm.

Zum Beweis, daß auch bei den Larven, bei denen keine symptomatischen Flecke auftraten, eine Schädigung durch Beauveria bassiana vorlag, wurde folgender Versuch unternommen. Ich legte in Petrischalen, die mit feuchtem Papier ausgelegt waren, einige tote Larven der untersuchten Stadien, die nach einer Fütterung mit sporenbesprühtem Laub gestorben waren, aber nicht das Symptom, die Fleckung, zeigten. Die Schalen wurden bei 24° C aufbewahrt, und es wurde dabei auf die nötige hohe Luftfeuchtigkeit geachtet. Nach einer Woche konnte auf den Larven in üblicher Weise Beauveria bassiana festgestellt werden. Man muß hierzu wissen, daß die Larve die infektiösen Sporen mit der Nahrung aufnimmt. Hierdurch ist der Beweis erbracht, daß Infektion, Krankheit und Abtötung der Larven durch Beauveria erfolgen kann, ohne daß sich die sonst symptomatischen Flecken zu zeigen brauchen.

Zur Lösung der Frage der Infektionsfähigkeit und nicht zuletzt der Schädigung des Wirtes durch den Pilz, wurden noch L_4-Larven des Kartoffelkäfers herangezogen. In diesem Stadium nehmen die Tiere besonders reichlich Nahrung auf, so daß wir in ihnen den eigentlichen Schädling unserer Kartoffelfelder vor uns haben. Die Versuche wurden wie die schon beschriebenen angesetzt. Nach acht Tagen stellte sich heraus, daß diese Tiere gegenüber den jüngeren, und daher auch kleineren, offenbar eine größere Widerstandsfähigkeit gegen den Pilz besaßen. Sie zeigten jedoch durchweg schwarze Flecken, die in den meisten Fällen zu schwarzen Ringen (Abb. 1) heranwuchsen.

Da diese Erscheinung das eindeutige Kriterium für Beauveriabefall ist, wurden alle folgenden Versuche zur Lösung der gestellten Aufgaben mit L_4-Larven des Kartoffelkäfers durchgeführt.

Kontrollversuche, bei denen die Larven nur mit unbesprühten Blättern gefüttert wurden, zeigten keine derartigen Infektionserscheinungen. Die gesunden Tiere entwickelten sich über die verschiedenen Stadien bis zu geschlechtsreifen Käfern. Die weiteren Versuche wurden nicht in einem Gewächshaus, sondern in Temperaturkammern bei einer Temperatur von 22° C vorgenommen. Dabei waren nicht ganze Stauden, sondern einzelne abgeschnittene Blätter das Futter.

Drei Wochen alte Kartoffelpflanzen der Sorte Aquila wurden am 7. Juni 1954 mit einer Sporensuspension (St 36 auf Malzagar) besprüht. Die erste Verfütterung beauveriatragenden Krautes erfolgte am nächsten Tag an 40 Kartoffelkäferlarven vom L_4-Stadium, die zu je zehn Stück in vier Hygrostaten, wie sie zur Aufzucht von Kartoffelkäfern verwendet werden, aufgeteilt waren.

Tabelle 7

Verfütterung von beauveriahaltigem Kraut an L_4-Larven des Kartoffelkäfers ein Tag nachdem es besprüht wurde.
(Zwei Tiere starben ohne nachweislichen Beauveriabefall)

Zeit nach Versuchs-beginn in Tagen	durch Beauveria infizierte lebende Larven (Flecken)	durch Beauveria getötete Tiere mit Flecken	Summe der durch Beauveria getöteten Tiere	in %
1	—	—	—	—
2	5	—	—	—
3	29	1	1	2,5
4	31	2	3	7.5
5	23	8	11	27,5
6	23	1	12	30
7	19	5	17	42,5
8	18	1	18	45
9	14	4	22	55
10	12	2	24	60
11	10	4	28	70
12	alle Tiere	2	30	75
13	infiziert	3	33	82,5
14		3	36	90
15		2	38	95

Wie die Tabelle 7 zeigt, hatten schon zwei Tage nach Versuchsbeginn fünf Larven die typischen schwarzen Flecken. Am nächsten Tag stieg die Zahl der befallenen Tiere um weitere 24 an. Das sind 75 Prozent der im Versuch angesetzten Tiere. Drei Tage nach Versuchsbeginn konnte auch die erste tote Larve notiert werden, die äußerlich sichtbar befallen war. An den folgenden Tagen waren regelmäßig weitere tote Larven zu finden. Am 12. Tag waren alle Larven durch Pilzbefall erkrankt. Der Erfolg der Erkrankung zeigte sich nach weiteren drei Tagen, an denen sämtliche Tiere starben. Von 40 angesetzten Larven gingen also 38 Stück an der Beauveriakrankheit zugrunde, während zwei Tiere, die gleich am ersten Tag eingingen, nicht nachweislich mit Beauveria infiziert waren. Die Schädigung durch den Pilz war also 95 Prozent.

Im Versuch der Tabelle 8, in welchem die Larven mit Material gefüttert wurden, das drei Tage vor der Fütterung mit einer Sporensuspension besprüht worden war, zeigte sich die Zahl der durch Beauveria getöteten Tiere geringer. Sie betrug 82,5 Prozent. Zwei Larven konnten sich über das Puppenstadium bis zu geschlechtsreifen Käfern weiterentwickeln. Außerdem starben fünf Larven, die nicht nachweislich mit Beauveria befallen waren. Der Nachweis wurde genauso geführt, wie er für die L_1-, L_2- und L_3-Larven des Kartoffelkäfers, die nicht mit den schwarzen Flecken behaftet und doch infiziert waren, beschrieben ist.

Tabelle 8

Verfütterung von beauveriahaltigem Kraut an L_4-Larven des Kartoffelkäfers drei Tage nachdem es besprüht wurde

nach Versuchs-beginn in Tagen	durch Beauveria infizierte lebende Larven (Flecken)	durch Beauveria getötete Tiere mit Flecken	Summe der durch Beauveria getöteten Tiere	in %
1	—	—	—	—
2	—	—	—	—
3	1	—	—	—
4	3	—	—	—
5	15	—	—	—
6	23	4	4	10
7	6	21	25	62,5
8	—	3	28	70
9	—	2	30	75
10	—	1	31	77,5
11	—	1	32	80
12	—	—	—	—
13	—	—	—	—
14	—	—	—	—
15	—	—	—	—
16	—	—	—	—
17	—	—	—	—
18	—	1	33	82,5

3 Käfer lebend; 5 Larven starben ohne nachweislichen Beauveriabefall.

Im Versuch der Tabelle 9 erreichte die prozentuale Schädigung durch den Pilz 77,5 Prozent. 75 Prozent der Tiere hatten die symptomatischen Flecke, während eine Larve ohne Infektionsfleck zugrunde ging. Obgleich in den weiteren Versuchen das besprühte Kraut nach neun Tagen, nach zwölf Tagen und erst nach 15 Tagen verfüttert wurde, war die endgültige Schädigung der Larven nie unter 50 Prozent.

Tabelle 9

Verfütterung von beauveriahaltigem Kraut an L_4-Larven des Kartoffelkäfers sechs Tage nachdem es besprüht wurde

Zeit nach Versuchs-beginn in Tagen	durch Beauveria infizierte lebende Larven (Flecken)	durch Beauveria getötete Tiere mit Flecken	Summe der durch Beauveria getöteten Tiere	in %
1	—	—	—	—
2	—	—	—	—
3	7	—	—	—
4	10	3	3	7.5
5	12	6	9	22,5
6	10	2	11	27.5
7	10	5	16	40
8	11	2	18	45
9	6	7	25	62,5
10	4	2	27	67,5
11	3	1	28	70
12	2	1	29	72.5
13	1	1	30	75
14	alle Tiere	—	—	75
15	infiziert	—	—	75

3 Käfer lebend; 7 Larven starben ohne nachweislichen Beauveriabefall.

Durch Keimversuche konnte noch eine weitere Larve mit Beauveriabefall festgestellt werden. Die Schädigung beträgt also insgesamt 77,5 Prozent.

Tabelle 10

Verfütterung von beauveriahaltigem Kraut an L_4-Larven des Kartoffelkäfers 12 Tage nachdem es besprüht wurde

Zeit nach Versuchs-beginn in Tagen	durch Beauveria infizierte lebende Larven (Flecken)	durch Beauveria getötete Tiere mit Flecken	Summe der durch Beauveria getöteten Tiere	in %
1	—	—	—	—
2	—	—	—	—
3	1	—	—	—
4	2	—	—	—
5	2	—	—	—
6	2	—	—	—
7	2	—	—	—
8	2	—	—	—

Zeit nach Versuchsbeginn in Tagen	durch Beauveria infizierte lebende Larven (Flecken)	durch Beauveria getötete Tiere mit Flecken	Summe der durch Beauveria getöteten Tiere	in %
9	2	1	1	2,5
10	1	—	1	2,5
11	—	1	2	5
12	1	3	5	12,5
13	—	1	6	15
14	—	2	8	20
15	—	1	9	22,5
16	—	1	10	25
17	—	1	11	27,5
18	—	2	13	32,5
19	—	1	14	35
20	—	1	15	37,5

6 Käfer lebend; 8 Tiere starben ohne nachweislichen Beauveriabefall. Nachweislich durch Beauveria getötet wurden später noch weitere 11 Larven. Prozentuale Schädigung also insgesamt 65%.



Abb. 1

Ausbildung von Infektionsringen auf der Haut beauveriageschädigter L_4-Larve des Kartoffelkäfers, 12 Tage nachdem sie beauveriahaltiges Kraut gefressen hatte.

Tabelle 11

Verfütterung von beauveriahaltigem Kraut an L_4-Larven des Kartoffelkäfers 15 Tage nachdem es besprüht wurde

Zeit nach Versuchsbeginn in Tagen	durch Beauveria infizierte lebende Larven (Flecken)	durch Beauveria getötete Tiere mit Flecken	Summe der durch Beauveria getöteten Tiere	in %
1	—	—	—	—
2	—	—	—	—
3	1	—	—	—
4	1	—	—	—
5	—	1	1	2,5
6	—	1	2	5
7	2	—	2	5
8	3	1	3	7,5
9	3	3	6	15
10	3	3	9	22,5
11	2	2	11	27,5
12	1	—	11	—
13	1	1	12	30
14	—	—	12	—
15	—	1	13	32,5
16	—	—	13	—
17	—	2	15	37,5
18	—	—	15	—
19	—	—	15	—
20	—	—	15	—
21	—	—	15	37,5

5 Käfer lebend; 11 Larven starben ohne nachweislichen Beauveriabefall. Nachweislich wurden später durch Beauveria noch weitere 6 Tiere geschädigt. Die prozentuale Schädigung beträgt also 52,5%.

Die Fütterungsversuche hatten zusammengenommen folgendes Ergebnis: Fressen Larven (L_4) an Laub, das ihnen etwa ein bis sechs Tage nach der Besprühung mit Sporen geboten wird, dann ist ein großer Infektionserfolg, ein schneller Krankheitsverlauf mit starker Symptomentwicklung und eine hohe Sterblichkeit zu erwarten. Je später das Laub nach dem Besprühen mit Sporen den Larven zum Fraß geboten wird, um so mehr sinkt zunächst die Heftigkeit des Krankheitsverlaufes und der Umfang der Symptomausbildung. Die Häufigkeit der Infektionen verringert sich weniger, die Sterblichkeit ist zeitlich verzögert und erreicht endlich doch noch eine verhältnismäßig hohe Ziffer. Wie diese Erscheinungen zu deuten sind, wird in der Besprechung der Ergebnisse ausgeführt werden.

Zusammenfassung und Besprechung der Ergebnisse: In der vorliegenden Arbeit sind Versuche angestellt worden, die sich mit der Keimfähigkeit und dem Wachstum von Beauveria bassiana auf verschiedenen Nährböden auseinandersetzen. Es konnte festgestellt werden, daß Einsporkulturen auf Nähr-Bouillon-Agar ausgezeichnet keimen, während sich Czapek-, Malz- und Sabouraud-Agar als weniger günstig erwiesen. ROSZYPAL, der ebenfalls auf Nähr-Bouillon-Agar gute Keimung der Pilzsporen fand, stellt diese Tatsache in Beziehung zur parasitischen Lebensweise. Wie die Reihenversuche erkennen lassen, ist jeder einzelne der untersuchten Nährböden sowohl für die Mycelbildung als auch die Konidienentwicklung gut. Neben zwei synthetischen Nährböden, denen Aneurin in geringen Konzentrationen zugesetzt wurde, zeigte sich auch auf modifiziertem Czapek-Agar gutes Mycelwachstum und gute Konidienbildung. Der Czapek-Agar wurde durch Zusätze von 2 Prozent Malz, 2 Prozent Chitin und 2 Prozent Tomatensaft abgeändert. Das Chitin wurde in Form zerkleinerter Kartoffelkäferflügeldecken dem Substrat zugegeben. Bei den Versuchen stellte sich heraus, daß das Tomatensaftnährmedium das nährstoffreichste Substrat darstellte, auf dem die Kulturen durch mittlere Zuwachsraten von über 11 mm Riesenwuchs erreichten.

Diese Untersuchungen, die einerseits unsere Kenntnisse über die Kulturbedingungen des Kartoffelkäferparasiten Beauveria bassiana erweitern, waren andererseits erforderlich, um ein Nährsubstrat zu finden, auf dem Beauveria reichlich Sporen bildet. Es war erforderlich, um für die später auszuführenden Versuche der Anwendung des Pilzes zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers genügend Sporen zur Verfügung zu haben.

Über flüssige Kulturmedien der Beauveria bassiana ist mir aus der Literatur nichts bekanntgeworden. Ich habe deshalb Versuche über das Wachstum des Pilzes auf Nährlösungen angestellt und zugleich den Einfluß verschiedener Kohlehydrate geprüft. Dabei konnte festgestellt werden, daß d-Mannit die beste Kohlenstoffquelle des Pilzes ist. Das reiche Wachstum in der Czapek-Dox-Nährlösung mit d-Mannit läßt erwarten, daß sich insektizide Stoffe (DRESNER) in der Lösung ansammeln.

Der wichtigste Teil der Versuche, das Verfüttern von Kartoffellaub, auf das Sporen des Krankheitserregers versprüht waren, an die Larven des Kartoffelkäfers hatte befriedigenden Erfolg. Die Larven werden dabei infiziert, erkranken und sterben. Der Krankheitsverlauf ist um so heftiger, und die Ausbildung des charakteristischen Symptoms, der schwarzen Flecken, ist um so stärker, je mehr die Larven fressen. Deshalb ist bei noch schnellem Krankheitsverlauf die Symptomausbildung bei den L und L_2 gegenüber den L_1 sehr gering. Vierzehn Tage nach dem Besprühen der Kartoffelstauden wurde noch die Hälfte der dann frisch angesetzten Larven infiziert. Jede infizierte Larve geht

an der Krankheit zugrunde. Es stellte sich aber heraus, daß das so spät verfütterte versporte Laub zwar die Krankheit erregt, daß dabei aber der Krankheitsverlauf auch bei den L_4 verzögert ist und die Symptomausbildung sehr schwach bleibt. Der erste Gedanke, der für diese Erscheinung auftaucht, es habe durch das Abwaschen und das Verwehen der Sporen von den Blättern eine Selektion stattgefunden, bei der weniger vitale und weniger virulente Stämme übriggeblieben sind, ist nicht richtig. Die Übereinstimmung der Erscheinung mit der minderen Symptomausbildung bei den weniger gefräßigen L_1 und L_2 nach der Verfütterung frisch mit Sporen besprühten Laubes, deutet auf etwas anderes hin. Die Heftigkeit des Krankheitsverlaufes und die Stärke der Symptomausbildung sind von der Menge der mit dem Futter aufgenommenen Sporen abhängig. Die L_1 und L_2 fressen verhältnismäßig wenig, weshalb die Wahrscheinlichkeit der Aufnahme größerer Mengen Sporen gering ist. Die L_4 nimmt infolge ihrer Gefräßigkeit mit frischversportem Laub in kurzer Zeit eine große Menge Sporen auf, was sie aber nicht kann, wenn das Laub erst zwei Wochen nach dem Besprühen verfüttert wird und ein Teil der Sporen von den Blättern abgewaschen oder verweht sind. Die Wahrscheinlichkeit, eine große Menge Sporen aufzunehmen. ist dann auch bei der L_4 gering. Praktisch hat die Erscheinung keine Bedeutung, denn die Larven erkranken auch nach der Aufnahme weniger Sporen und gehen, wenn auch verzögert, daran zugrunde.

Literaturangaben

BURCIK, E. (1930): Über die Beziehungen zwischen Hydratur und Wachstum bei Bacterien und Hefen. Arch. f. Mikrob. 15, 203—235.

CONTE, A. und LEVRAT, D. (1909): Production par la Botrytis bassiana d'une Diastase disolvante de la soie. Lab. d'et de la Soie. Lyon 13, (Ref.: Arb. d. Biol. Reichsanst. 1939).

DE BARY, A. (1867—1869): Zur Kenntnis insektentötender Pilze. Bot. Zeitung, Jg. 25, Nr. 1, 1—7; Nr. 2. 9—13; Nr. 3, 17—21; Jg. 27, Nr. 36, 585—593; Nr. 37. 601—606.

DRESNER, E.: Culture and employment of entomogenous fungi for the control of mixt pests in lower New York area. Master of Science thesis, Ohio, State University 91 pp. (Ref. in STEINHAUS, A. E. „Prinziples of Insekt Pathology" 1949).

GÖSSWALD, K. (1939): Über den insektentötenden Pilz Beauveria bassiana (Bals.) Vuill. Bisher Bekanntes und eigene Versuche. Arbeiten aus d. Biol. Reichsanst. f. Land- und Forstwirtschaft Bd. 22, Heft 4, 399—452.

HEINTZELER, I. (1939): Das Wachstum der Schimmelpilze in Abhängigkeit von den Hydraturverhältnissen unter verschiedenen Außenbedingungen. Arch. f. Mikrob. 10, 92—132.

JANKE. A. und SORGO, F. (1939): Über die Wuchsstoffe der Schimmelpilze. Archiv f. Mikrob. 10, 265—278.

JANKE, A. (1946): Arbeitsmethoden der Mikrobiologie. Steinkopf-Verlag, Leipzig/Dresden.

LEFEBVRE, C. L. (1931): Preliminary Observations on the two species of Beauveria (B. bassiana and B. globulifera) attacking the Corn Borer Pyrausta nubilalis Hüb. Phytopath. 21, Nr. 12, 1115—1128.

— (1934): Penetration and Development of the fungus. Beauveria bassiana, in the tissues of the Cornborer. Ann. of Bot. 48, 441—452.

PAILLOT, A. (1917): Observations et Experience sur les Champignons parasites des Insects. Ann. Serv. des Epiphyties, Paris 4, 329—334, (Ref.: Arb. d. Biol. Reichsanstalt 1939).

— (1933): L'infection chez les Insects. Immunite et Symbiose. Imprim. de Trevoux G. Patisser, Paris, 535 S., 279 Fig.

PETCH, T. (1926): Studies in entomogenous Fungi. VIII. Notes on Beauveria. Trans. Brit. Mycol. Soc. 10, 244—271.

ROSZYPAL, J. (1930): (Der Zuckerrübenschädling Bothynoderes punctiventris Germ. und seine natürlichen Feinde.) Bull. d. L'ecole Super. d'agron., Brünn, CCS. Fac. d'Agric. 16, 91 S.

SCHNEIDER, R. (1953): Untersuchungen über Feuchtigkeitsansprüche parasitischer Pilze. Phytopathologische Zeitschr. 21, H. 1, 63—78.

STAPP/WETTER (1953): Beiträge zum quantitativ. biol. Nachweis von Mg, Zn, Fe, Mo und Cu im Boden. Landwirtsch. Forschung 5, 3, 167.

STEINHAUS, A. E. (1949): Prinziples of Insect Pathology. McGraw-Hill Book Comp., Inc., New York, London, Toronto.

Beiträge zur Anwendung cumarinhaltiger Präparate in der Nagetierbekämpfung (Schluß)

Von H.-J. TELLE

Biologische Zentralanstalt Berlin-Kleinmachnow

IV. Ergebnisse der Fütterungsversuche an Wanderratten mit Organen der mit Horatin vergifteten Tiere

Um zunächst die Frage zu klären, ob sich das toxische Cumarin an irgend einer Stelle des Körpers speichert, oder ob es sich in nicht toxische Substanzen umsetzt, wurden biologische Testversuche angesetzt. Wanderratten legten wir die Körperteile und Organe der an Horatin eingegangenen Hamster, Wanderratten, Enten- und Hühnerküken zum Fraße vor. Den insgesamt 85 Wanderratten wurden neben Normalfutter und Wasser jeweils folgende Organe bzw. Körperteile von Hamstern und Wanderratten verfüttert: Kopf, Lunge und Herz, Leber, Milz, Magen, Bauchspeicheldrüse, Dünndarm, Blinddarm, Dickdarm, Nieren und Körper (ohne Organe). Bei

Hühner- und Entenküken teilten wir ein in Kropf, Magen, Därme, Leber und Milz und restlichen Körper ohne Organe. Die Wanderratten starben, wenn sie lange genug folgende Hamsterorgane fraßen*):

An Leber und Milz starben n. durchschn. 28 Giftg.
1 W. R. v. 5 angesetzten;
(Tod durch Cumarineinwirkung fraglich)
an Nieren (+) starben n. durchschn. 23 Giftg.
3 W. R. v. 5 angesetzten;
an Blinddarm (+) starben n. durchschn. 23 Giftg.
5 W. R. v. 6 angesetzten;
an Kopf starben n. durchschn. 23 Giftg.
2 W. R. v. 6 angesetzten;
an Magen starben n. durchschn. 16 Giftg.
5 W. R. v. 5 angesetzten;
an Dünndarm (+) starben n. durchschn. 16 Giftg.
4 W. R. v. 5 angesetzten;

Je 5 Wanderratten, die Lunge, Herz, Dickdarm und restlichen Körper der Hamster fraßen, starben nicht. Verfütterten wir mit Horatin vergiftete Wanderratten an Wanderratten, starben die Versuchstiere auch nach dem Fraß des restlichen Körpers.

Bei den zum Fraß vorgelegten Organen*) vergifteter Enten- und Hühnerküken hatten wir niemals Todesfälle, wenn Herz, Lunge und Leber gefressen wurden. Dagegen verendeten

von 5 angesetzten Wanderratten 5,
wenn sie den Kropf (+) fraßen;
von 5 angesetzten Wanderratten 4,
wenn sie den Magen fraßen;
von 5 angesetzten Wanderratten 3,
wenn sie den Darm (+) fraßen;
von 5 angesetzten Wanderratten 2,
wenn sie den Körper fraßen.

Um zu verhindern, daß sich beim Fraß des Körpers durch die in den Federn haftenden Reste des Cumarins falsche Ergebnisse zeigten, wurde allen Hühnerküken vor dem Verfüttern das Gefieder gründlich gereinigt.

Zusammenfassend können wir sagen, daß sowohl bei Hamstern und Wanderratten als auch bei Hühner- und Entenküken im gesamten Verdauungssystem — außer Dickdarm, Leber und Bauchspeicheldrüse — toxisches Cumarin biologisch nachgewiesen werden konnte.

Die wasserunlöslichen 4-Oxycumarine werden im Magen-Darmkanal (HALSE 1952) als t o x i s c h w i r k s a m e s C u m a r i n resorbiert. Es wäre verfrüht, schon auf Grund dieser Versuche eine bestimmte Reihenfolge derjenigen Organe bzw. Körperteile aufstellen zu wollen, in denen sich toxisches Cumarin biologisch am geeignetsten nachweisen läßt. Daß Wanderratten am ehesten sterben, wenn sie den Kropf der Enten oder den Magen vergifteter Tiere fressen, erscheint verständlich. Zur gegebenen Zeit werden wir über weitere Ergebnisse dieser Versuchsreihen berichten. Allgemein erhält man aber jetzt schon den Eindruck, daß die toxisch wirkenden Cumarinderivate an keiner bestimmten Stelle des Körpers gespeichert werden.

V. Die Toxizität der Cumarinderivate auf Haustiere

1. Hühner

Allgemein bekannt ist, daß Hühner durch Aufnahme von Cumarinpräparaten keinen Schaden nehmen (LAUE 1952, STEINIGER 1952). Unsere Untersuchungen an Hühnerküken zeigten, daß auch eine Rattenbekämpfung in Kükenaufzuchträumen mit blutgerinnungshemmenden Cumarinpräparaten ohne Bedenken durchgeführt werden kann. Wir setzten unsere Küken extrem hohen Horatindosen aus. Unter Infrarotbestrahlung erhielten die Tiere 10 Tage hintereinander ein Gemisch von Weizenschrot und Horatin 1 : 1 und Trinkwasser. Nur ein sehr kleiner Teil der Küken starb an den typischen Blutungserscheinungen (Tab. 10), die sich besonders an den Oberschenkeln, am Herzen und Enddarm zeigten. Ein höherer Prozentsatz unserer im Versuch stehenden Tiere (in Tab. 10 mit ? aufgeführt) ging an Verstopfungen oder anderen Kükenkrankheiten ein. Die Sterblichkeit der Versuchsküken lag aber noch im Rahmen des normalen Abganges bei Kükenaufzuchten, wie die zur gleichen Zeit und unter denselben Bedingungen, aber ohne Horatin angesetzten Kontrollversuche bewiesen (in Tab. 10 mit * aufgeführt.

Sämtliche Versuchsküken fraßen das Giftgemisch ohne Widerwillen. Eine fraßanziehende Wirkung des mehlhaltigen Horatin konnte nicht festgestellt werden. Sämtliche Hühner, die unsere Cumarinbehandlung überlebten, entwickelten sich normal weiter.

100 Eier dieser mit Cumarinderivaten im Jugendstadium behandelten Versuchshennen wurden in einer hiesigen Brutanstalt im Frühjahr 1954 künstlich bebrütet. Das Schlupfergebnis lag mit 74 Prozent im Durchschnitt ebenso hoch, wie bei den Eiern unbehandelter Hühner.

2. Enten

Bislang waren über die Einwirkung toxischer Cumarinderivate auf Wasservögel nur Hinweise bekannt, die von einer besonderen Anfälligkeit der Enten und Gänse berichteten. Bei Versuchen mit Actosin (entspricht wirkstoffmäßig Horatin) blieben alle 9 ausgewachsenen Enten nach höchstens 6tägiger Behandlung normal (STEINIGER 1954; Tab. 11).

Unsere Entenküken zeigten jedoch eine bedeutend größere Anfälligkeit dem Horatin gegenüber, als die etwa gleichzeitig zum Versuch angesetzten Hühnerküken. Mischten wir das Horatin dem Weichfutter (Brennesseln, Haferflocken, Weizenschrot) im Verhältnis 1 : 1 bei, fraßen die 3 Wochen alten Enten das Gemisch nur widerwillig, meist gar nicht. Horatin-Weichfutter 1 : 3 wurde erst nach eintägiger Futterverweigerung aufgenommen. Von 15 zum Versuch angesetzten 3 Wochen alten Küken starben 7 Enten nach 3 bis 10 Giftgaben an inneren Blutungen (Tab. 12). Ein Tier der nach 10tägiger Giftgabe noch lebenden Enten starb erst 13 Tage nach der letzten Giftgabe an inneren Blutungen. Auch den 5 Stück 4 Wochen alten Enten, die Horatin 1 : 4 im Weichfutter eingemicht erhielten, schien das Gemisch nicht sonderlich zu schmecken.

Bei all diesen Versuchen nahmen die Enten 10 Tage hintereinander das Gift laufend zu sich. Außer Trinkwasser erhielten sie nur das Horatin-Weichfuttergemisch in den oben angegebenen Konzentrationen. Die Ergebnisse dieser extremen Versuchsbedingungen konnten nur bedingt für die praktische Rattenbekämpfung in Entenställen ausgewertet werden. Um aber für die Praxis zu unmittelbaren Daten zu kommen, setzten wir zehn Stück 10½ Wochen alte Küken 10 Tage lang in einen abgegrenzten Raum von 3 × 2 m und puderten die Bodenfläche

*) Die Organe verabreichten wir regelmäßig, nur in den mit + bezeichneten Fällen wurden die Organgaben hin und wieder einen Tag unterbrochen.

Tabelle 10

Hühnerküken, Horation 1 : 1 Weizenschrot beigemengt
? = Versuchstiere, die Horation erhielten, aber an Verstopfungen o. ä. eingingen
* = Kontrolltiere unter denselben Versuchsbedingungen, aber ohne Horatingaben

Versuchsbeginn	Anzahl der Tiere	Alter der Tiere	Dauer des Versuchs	Tod nach täglichen Giftgaben								
				2	3	4	5	6	7	8	9	10
28. 5. 1953	15	4 Tage	10 Tage	—	—	—	—	1	—	—	—	—
				—	3?	—	—	1?	—	2?	—	—
*	15	4 Tage		1	—	1	2	—	—	—	1	—
1. 7. 1953	25	6 Tage	15 Tage	—	—	—	—	—	—	2	—	—*)
				1?	—	—	—	1?	—	1?	—	—
*	25	—		—	1	3	—	2	—	1	—	—
26. 6. 1953	10	4 Wochen	10 Tage	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*	10	4 Wochen		—	1	—	—	—	1	—	—	—
27. 7. 1953	10	12 Wochen	10 Tage	—	—	—	—	—	—	—	—	1
*	10	12 Wochen		—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. 5. 1953	15	15 Wochen	10 Tage	—	—	—	—	—	1?	—	—	—
*	15	15 Wochen		—	—	—	—	—	—	—	—	—

*) Ein weiteres Küken starb am 3. Tage nach Versuchsende.

jeden Morgen etwa in der Stärke ein, wie man auch die Rattenwechsel einzustäuben pflegt. Zwei der zum Versuch angesetzten Tiere starben nach 9 und 10 Tagen unter den typischen Blutungserscheinungen. Die acht anderen Entenküken blieben am Leben. Puderten wir 5 Enten jeden Morgen leicht ein, so daß das Gefieder ein wenig bläulich erschien, wurden 3 der Versuchstiere vergiftet. Bei sehr schwacher Bepuderung blieben alle 5 angesetzten Tiere am Leben.

Tabelle 11

Versuchstier	Gewicht kg	Zahl der aufeinanderfolgenden Versuchstage	Tägliche Versuchsmenge
Laufente	1,370	5	1 g Actosin
Laufente	1,520	5	2 g Actosin
Laufente	1,420	6	tägl. 12 Std. auf dicke
Laufente	1,555	6	Actosinschicht gelegt
Landente	2,165	6	3 g Actosin
Landente	2,200	6	3 g Actosin
Landente	2,360	6	3 g Actosin
Pekingente	2,850	5	22,5 mg Actosin-Wirkstoff
Pekingente	2,750	5	15,0 mg Actosin-Wirkstoff

GERSDORF (briefl. Mitteilung) berichtet, daß unweit von Hannover 3 Enten (auf Grund der Schilderung wohl ausgewachsene Exemplare) durch Fraß cumarinhaltiger Rattenköder eingingen, während die Hühner am Leben blieben. Wenn STEINIGER (1954) keine Verluste bei seinen Entenversuchen hatte, so muß berücksichtigt werden, daß STEINIGERs Versuche nicht länger als 6 Tage liefen. Auch waren die verabfolgten Dosen geringer als unsere. Wir möchten aber auf Grund unserer Erfahrungen empfehlen, in Entenställen vorsichtiger mit Cumarinderivaten zu arbeiten als in Hühnerställen. Unumwunden liegt für Enten die Toxizität einiger Cumarinderivate tiefer als bei anderen gebräuchlichen Rattengiften. Aber es scheint doch eine gewisse Vorsicht beim Ausstreuen des Pulvers geboten zu sein.

3. Katzen und andere Haustiere

Die relative Unwirksamkeit von Actosin auf Katzen und andere Haustiere hat besonders STEINIGER (1952) betont. STEINIGER stellte fest, daß bei seinen Versuchskatzen die Dosis letalis minima bei 10—20 mg Actosin an 5 hintereinanderfolgenden Tagen liegt. Wie bereits STEINIGER mehrfach feststellt, erscheint es fast unmöglich, daß Katzen diese Menge in 5 aufeinanderfolgenden Tagen regelmäßig aufnehmen. Wir möchten in diesem Zusammenhang auch unsere Versuchsergebnisse an 4 Hauskatzen bekanntgeben, da sie vielleicht einen interessanten Extremfall darstellen: Je eine unserer Versuchskatzen (Durchschnittsgewicht 1300 g) erhielt 5 Tage hintereinander a) 9 mg Horatin-Wirkstoff, b) 9 mg Cumachlor-Wirkstoff und c) 18 mg Cumachlor-Wirkstoff. Die abgewogenen Mengen Gift wurden in das Innere einer toten Hausmaus gebracht und den Katzen zum Fraß vorgelegt. Unsere Tiere erhielten wenig Fleisch und fraßen die Mäuse sofort vollständig auf. Als sich nach 5 Giftgaben noch keinerlei Schädigungen zeigten, wurden die Giftdosen auf einheitlich 30 mg erhöht. Nach 12 Gifttagen zeigte sich Katze b (Männchen) krank und nahm 4 Tage keine Giftnahrung zu sich. Die übrigen beiden Katzen fraßen das Gift aber weiter, am 16. Gifttag fraß der Kater b ebenfalls wieder mit. Am 21. Gifttag stellten wir die Versuche ein, da sich bis dahin noch keinerlei Wirkung bei den Katzen gezeigt hatte.

STEINIGER erhielt auch bei Hunden und Hausschweinen ähnliche Ergebnisse, wie bei seinen Katzenversuchen. Zwei Hunde von 6500 g und 4300 g erhielten 3 g Actosin täglich bzw. wurden ständig auf eine 3-mm-Actosin-Schicht gesetzt und darauf gefüttert. Nach 6 bzw. 5 Tagen gingen diese Tiere ein. Von anderen Hunden wurden ähnliche hohe Dosen reaktionslos vertragen. Für die Praxis ergibt sich daraus, daß Hunde ebenso wie Katzen wohl kaum bei mit Cumarinpräparaten durchgeführter Rattenbekämpfung unmittelbar zu Schaden kommen können, da es unwahrscheinlich ist, daß diese Haustiere 2—3 Tage hintereinander diese Gifte in für sie schädlichen Mengen aufnehmen.

Bei einer Rattenbekämpfung in Viehställen bestünde unmittelbar die Gefahr, daß Schweine, Enten, Kühe u. a. mit dem ausgestreuten Pulver bzw. mit den vergifteten Ködern in Verbindung kommen. Nach STEINIGER (1952) können aber Schweine von 100 kg mehr als 120 mg Warfarinwirkstoff täglich an 5 aufeinanderfolgenden Tagen reaktionslos vertragen.

All diese Untersuchungen zeigen, daß die z. Z. gebräuchlichen Cumarinverbindungen nur bei gröbster Vernachlässigung in der Anwendung unmittelbare Vergiftungen bei Haustieren hervorrufen können.

Die angeführten Zahlen zeigen auch deutlich, daß den Tieren, die die mit Cumarin vergifteten Ratten

Tabelle 12

Entenküken, Horatin täglich

Versuchsbeginn	Anzahl der Tiere	Alter der Tiere	Dauer des Versuches	Mischungsverhältnis zum Weichfutter	Tod nach Giftgaben 3	4	5	6	7	8	9	10*)
23. 7. 1953	8	3 Wochen	10 Tage	1 : 1	—	1	1	—	—	—	—	—
23. 7. 1953	15	3 Wochen	10 Tage	1 : 3	1	—	2	1	—	1	1	1
3. 8. 1953	5	4 Wochen	10 Tage	1 : 4	—	—	1	1	—	1	—	—**)

*) Am 2. Tag nach Beendigung des Versuchs starb ein weiteres Tier.
**) Ein Entenküken starb erst 13 Tage nach Beendigung des Versuches.

fressen, kaum eine Gefahr droht. Auch findet man nur wenig Katzen oder Hunde, die Ratten ganz fressen; wenn überhaupt, wird meist nur der Kopf abgebissen. Im allgemeinen bleiben die Ratten unberührt liegen. Die Erfahrungen von LAUE (1952), daß eine Katze nach Fraß zweier cumarinvergifteter Ratten nach weiteren 5 Tagen an inneren Blutungen einging, mag einen Sonderfall darstellen.

In diesem Zusammenhange sei noch einer unserer Versuche mit einem Mäusebussard erwähnt, der 18 Tage hintereinander sämtliche an Cumarinpräparaten eingegangenen Mäuse und Ratten fraß (24 Wanderratten, 17 Hausmäuse), ohne daß eine schädigende Wirkung zu verzeichnen gewesen wäre.

VI. Anwendungsmöglichkeiten

Wir haben gesehen, daß die verschiedenen toxisch wirkenden Cumarinpräparate wohl nur für Wander- und Hausrattenbekämpfung und bedingt für die Hausmausbekämpfung wirtschaftlich tragbar einzusetzen sind. Es erhebt sich nun immer wieder die Frage, ob wir die Cumarinpräparate hierbei als Köder- oder Streumittel zur Anwendung bringen. In USA, Schweden, Finnland u. a. wird hauptsächlichst die Anwendung als Ködermittel propagiert, da die Verwendung in Streupulverform zu gefährlich erscheint. In anderen Ländern, wie der Schweiz und Westdeutschland, tritt man auch für die Streumethode ein. Es mag erklärlich sein, daß wir in ausländischen Berichten immer wieder auf das Versagen von cumarinhaltigen Streupulvern in der Rattenbekämpfung stoßen, wenn wir erfahren, daß z. B. in Schweden und anderen nordeuropäischen Ländern Streumittel mit 0,025- und 0,14prozentigem Warfarin-Wirkstoffgehalt im Handel sein sollen. Unsere eingehenden Großversuche mit der Firma Fahlberg/List zeigten deutlich, daß schon 0,5prozentige Streumittel nicht mehr die durchschlagende Wirkung erzielen, wie die 0,75- bis 1prozentig eingestellten Mittel. Die Bekämpfungszeit verlängert sich um mindestens das Doppelte; eine Hausrattenbekämpfung mit 0,5prozentigen Streumitteln ist fast aussichtslos.

Wir halten eine Verwendung der Cumarinpräparate als Streu- und Ködermittel, wie es MEHL (1952) und GOOSEN (1952) empfehlen, für die günstigste. Je nach den örtlichen Gegebenheiten wird darüber zu entscheiden sein, mit welcher Methode man sich am besten einen 100prozentigen Erfolg verspricht. Auf alle Fälle zeigte die Erfahrung, daß mit Cumarinködern ebenfalls eine Rattentilgung, auf die es ja ankommt, möglich ist. Eine fraßabschreckende Wirkung ist bei Cumarinpräparaten bekanntlicherweise nicht zu verzeichnen. Hier schadet auch — im Gegensatz zu Zinkphosphid und Thallium (BECKER 1952) — eine Überdosierung nicht. Handelsübliche Streupulver müssen wir 1 : 10 geeigneten Ködern zumischen, das Horatin-Ködermittel 1 : 5 oder 1 : 10.

Über den geeigneten Köder, der zur Anwendung kommen soll, entscheidet wohl am besten der Ausleger selbst. Einen Standardköder möchten wir nicht empfehlen. Legen wir vor Beginn unserer Aktion den Ratten mehrere Tage verschiedene unbegiftete Köder zur Auswahl vor, wird sich bald entscheiden, welcher Köder am besten von den Ratten angenommen wird.

Zum Schluß noch einige Bemerkungen zu der Toxizität der Cumarinpräparate auf den Menschen. Als in der DDR die ersten Cumarinmittel in den Handel kamen, waren Bestrebungen im Gange, diese neuen Mittel keiner Giftklasse einzugliedern. Wir haben bereits seinerzeit dringend empfohlen, alle Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Cumarinpräparaten zu beachten.

SHOFFIELD berichtete schon 1931 von degenerativen Veränderungen in der Leber und Niere nach Aufnahme von Dicumarol. DYSSEGARD (1952) zeigte in seinen umfangreichen histologischen Untersuchungen Schäden bei Wanderratten am Herz, Leber und den Kapillaren nach Verabreichung von warfarin- und dicumarolhaltigem Futter. Die Herzsektionen zeigten eine deutliche, allerdings von der bakteriellen Infektion abweichende Myocarditis. Eine Degeneration der Herzmuskelzellen und eine Zunahme des Bindegewebes war einwandfrei festzustellen. Die Zerstörung der Muskelzellen kann einmal durch Verschmelzung einzelner Muskelzellen bis zum Verschwinden der gesamten Zelle vor sich gehen, zum anderen werden durch die Zerstörung der Struktur in den Muskelzellen und Vernichtung der Zellkerne die Muskelfasern sehr dünn. Die Zelle bleibt aber hierbei meist scharf umrissen.

Durch Schäden an Kapillaren werden mikroskopische kleine haemorrhagische Ergüsse hervorgerufen. Auf den Herzklappen fand DYSSEGARD Ödeme, die manchmal von einer leichten Leukozyteninfiltration begleitet waren. Auch kann die Herzklappe merklich durch Neubildung von Bindegewebe verdickt, die Muskelschicht der Arterien etwas degeneriert und vakualisiert werden. In der Leber fand DYSSEGARD degenerative Infiltrationen von Fett. Nekrobiosen und Nekrosen werden teils rund um die Zentralvene, teils in der Peripherie der Lobuli gefunden. DYSSEGARD kommt zu dem sehr bemerkenswerten Schluß:

„As the outcome of these observations it seems justified to claim that warfarin not only causes a prolongation of the prothrombin time, nor merely damage to the capillaries resulting in diffusion of plasma and haemorrhages, but also brings about destruction of red blood cells or prevents a new-formation of these cells and, at the sam time produces a serious and extensive myocarditis.“

All diese Erscheinungen treten besonders dann ein, wenn man die täglichen Dosen so niedrig wählt,

daß die Versuchstiere erst nach 10—14 Tagen eingehen (DYSSEGARD, briefl. Mitteilung).

HALSE (1952) berichtet von der toxischen Wirkung des in der humanmedizinischen Praxis eingeführten Dicumarol:

„Es kann also keinem Zweifel unterliegen, daß mit Dicumarol bei hohen und über längere Zeit durchgeführten Gaben Organschädigungen experimentell zu erzielen sind, die als verwertbares Zeichen für den toxischen Charakter der Substanz (gesperrt vom Verfasser) gelten müssen. Allerdings trifft dies erst für Mengen zu, die deutlich außerhalb des für die therapeutische Verwendung beim Menschen in Betracht kommenden Bereiches liegen."

Bedenken wir aber, daß Dicumarol etwa 50fach schwächer wirkt als Warfarin, so besteht durchaus die Möglichkeit, daß bei denjenigen Menschen, die dauernd ohne Staubmaske mit 4-Oxycumarinen arbeiten, ähnliche Herz- und Leberschädigungen auftreten. Wenn auch in den Wirkstoffherstellerwerken medizinische Untersuchungen ergaben, daß der Prothrombinspiegel der Arbeiter auch nach jahrelanger Beschäftigung in der Wirkstoff-Herstellung normal blieb, sagt das noch nichts darüber aus, inwieweit kleinere Herz- und Leberschädigungen auftreten können. Bekannt sind ja die vielen Mitteilungen in der medizinischen Literatur, die immer wieder die durch Dicumarolbehandlungen entstandenen Haemorrhagieen mit tödlichem Ausgang, Haematurien, intramuskuläre Haematome, Blutungen im Pericard u. a. aufzeigen. Es sollen wohl auch schon bei Schädlingsbekämpfern Haematurien aufgetreten sein. Allerdings blieben in den uns bekannten Fällen medizinische Untersuchungen leider aus. Es ist vollkommen richtig, daß in der DDR sämtliche toxische Cumarinderivate bis 1prozentige Aufbereitung in Giftabteilung 3 eingestuft wurden.

Als Gegenmittel bei Warfarinvergiftungen wird bei einer einmaligen Aufnahme eines Warfarinköders Milch empfohlen. Wurde der Warfarinköder 2 oder mehr Tage mehrmals aufgenommen, sollen hohe Gaben von Menadion, Vitamin K_1, natürliches Vitamin K und wasserlösliche Gaben von Menadion verabreicht werden. Bei Verzehr erheblicher Mengen Warfarin über mehrere Tage wird allgemein ein Blutsturz die Folge sein. Hier helfen nur Blutransfusionen und gleichzeitig hohe Gaben von Vitamin K_3.

Bei all den geschilderten Gefahren dürfen wir aber keineswegs vergessen, daß die Dicumarol-, Warfarin- und Cumachlorpräparate in ihrer Toxizität für Mensch und Haustier in keinem Falle giftiger als die bisher bekannten Rattengifte (mit Ausnahme der Scillerosidpräparate) sind. Trotzdem müssen wir die Gefahren kennen, die uns beim unvorsichtigen Umgang mit den blutgerinnungshemmenden Cumarinderivaten drohen. Bei langer Arbeit mit Streupulvern werden wir uns vorsichtshalber eine Staubmaske aufsetzen. Daß während der Arbeit mit diesen Präparaten nicht gegessen oder geraucht werden darf, ist wohl eine Selbstverständlichkeit.

Wir haben bei unseren Ausführungen nur über die bisher im Handel befindlichen warfarin- und cumachlorhaltigen Präparate gesprochen. Dabei ist Warfarin unbedingt in seiner Wirkung — besonders auf Hausratten — das zuverlässigere Mittel. In Westdeutschland ist ein neuer Wirkstoff, das sog. Fumarin, seit etwa einem Jahr in Anwendung. Nach STEINIGER (1953) liegt die LD_{50} für Warfarin bei 0,34 mg/100 g Wanderratte täglich an 5 aufeinanderfolgenden Tagen, für Fumarin entsprechend nur bei 0,14 mg/100 g. Die individuellen Schwankungen in der Wirkung aufgenommener Dosen sind bei Fumarin bedeutend geringer als bei Warfarin. So blieben bei 0,1 mg Fumarin/100 g Wanderratte alle Versuchstiere am Leben; bei 0,2 mg Fumarin/100 g Wanderratte starben sämtliche Versuchstiere. Bei Verwendung von Warfarin liegt der entsprechende Streuungsbereich, in dem die Wanderratten noch zugrunde gehen, zwischen 0,2 mg und 0,5 mg auf 100 g Wanderratte. Auch scheint die Zeit vom Versuchsbeginn bis zum Absterben der Tiere bei Fumarin einheitlicher zu liegen, als bei entsprechenden Dosen Warfarin. Versuche an Katzen, Hunden, Kaninchen und Enten zeigen deutlich, daß sich Fumarin gegen Haustiere ebenso verhält wie Warfarin. Lediglich gegen Wanderratten hat es nach STEINIGER eine mehr als doppelt so große Wirksamkeit.

Seit 1951 ist in verschiedenen westeuropäischen Ländern ein aus USA kommendes 2-Pivalyl-1,3-indandion unter dem Namen Pival im Handel; das wasserlösliche Natriumsalz dieses Indandions ist als Pivalyn bekannt. Die besonderen Vorteile dieses neuen Wirkstoffes liegen in der gleichmäßig guten Wirkung Wanderratten, Hausratten und Hausmäusen gegenüber. Auch besitzen diese Wirkstoffe eine gewisse Lockwirkung auf diese Nagetiere, so daß sie besonders als Ködergifte Verwendung finden können. Dabei ist von besonderem Wert, daß durch Pival die Köder pilz- und insektenfest werden, also weder durch Fäulnis noch durch Insekten vernichtet werden können. In diesem Zusammenhang wird es von Interesse sein, daß Herr Olischlager aus Maastricht (Holland) nach langjährigen Bemühungen einen Lockstoff gefunden haben soll, der auf Wanderratten, Hausratten und Hausmäuse besonders anziehend wirkt.

Das mit diesem Lockstoff versehene Präparat ist als BRUMOLIN in Frankreich, Holland, Belgien und Luxemburg bekannt. Ein ähnlicher Lockstoff gegen Wühlmäuse kommt unter dem Namen BRUMOL in den Handel. Beiden Präparaten liegen als Wirkstoffe Antikoagulantien zugrunde.

Auch in der DDR sind in den einzelnen chemischen Fabriken neue Wirkstoffe auf Cumarinbasis hergestellt worden und liegen bei uns zur Prüfung vor. Solange die Prüfung nicht abgeschlossen ist, verbietet es sich, Einzelheiten über die Wirkung dieser neuen Cumarinpräparate zu veröffentlichen. Es sei aber jetzt schon gesagt, daß manche dieser Verbindungen ebenso wie das Fumarin und Pival eine erfreuliche Weiterentwicklung darzustellen scheinen.

Zum Schluß sei all denen gedankt, die diese Arbeit freundlichst unterstützten. Herrn Dr K. BECKER (Berlin) und Herrn Dr. LAUE (Delitzsch) danke ich für freundlich zur Verfügung gestellte Literatur. Dem VEB Farbenfabrik Wolfen und dem VEB Fahlberg/List für die großzügige technische Unterstützung, die sie mir für diese Arbeit gewährten. Den Herren Dr. HUBERT und Dr. MÜLLER (Zweigstelle der BZA Halle/Saale) bin ich für die Beschaffung lebenden Tiermaterials ebenfalls zu Dank verpflichtet.

Auch möchte ich Frau MÜLLER, Herrn BASTIAN und Herrn VATER danken, die nicht nur während der Dienstzeit, sondern auch an Sonn- und Feiertagen stets mit Eifer und Liebe die oft arbeitsmäßig nicht leichten Anforderungen erfüllten.

Zusammenfassung

1. Vorliegende Untersuchungen wurden in der Zeit vom 1. September 1952 bis 31. März 1954 mit einem warfarinhaltigen und einem cumachlorhaltigen Bekämpfungspräparat an frisch gefangenen Wanderratten, Hausratten, Feldmäusen und Hamstern vorgenommen. Die zu den Untersuchungen verwandten Hausmäuse waren Kreuzungen zwischen weißer Labormaus und wilder Hausmaus.
2. Bei Zugrundelegung unseres geringen Materials müssen täglich folgende Mengen verabreicht werden, um mindestens über 50 Prozent der Versuchstiere abzutöten:
   700 mg Horatin / kg Hausmaus
   280 mg Horatin / kg Hausratte
   120 mg Horatin / kg Wanderratte
3. Bei diesen angeführten Mengen ist bei
   Wanderratte nach 5 bis 9 Tagen
   100prozentige Abtötung möglich
   Hausratte nach 7 bis 17 Tagen
   90—100prozentige Abtötung möglich
   Hausmaus nach 18 bis 24 Tagen
   max. 80prozentige Abtötung möglich.
4. Wirtschaftlich tragbar ist die Bekämpfung mit 4-Oxycumarinen nur bei der Wanderratte und Hausratte, bei der Hausmaus-, Feldmaus- und Hamsterbekämpfung erscheint die Anwendung dieser neuen Präparate als kein wesentlicher Fortschritt den bisher gebräuchlichen Mitteln gegenüber.
5. Cumachlorhaltige Streu- und Ködermittel zeigen im allgemeinen nur bei Wanderratten eine gleichstarke Wirkung wie warfarinhaltige Bekämpfungspräparate.
6. Auf Grund von Literaturhinweisen wird eine Bekämpfung der Erdmaus und der Wühlmaus unter bestimmten Bedingungen für möglich gehalten.
7. Fütterungsversuche mit Organen der an Horatin eingegangenen Wanderratten, Hamstern und Küken an Wanderratten ergab, daß im gesamten Verdauungssystem — außer Dickdarm, Leber und Bauchspeicheldrüse — toxisches Cumarin biologisch nachgewiesen werden konnte.
8. Eine Rattenbekämpfung mit warfarin- und cumachlorhaltigen Präparaten in Kükenaufzuchtställen kann ohne Bedenken durchgeführt werden.
9. Die Verwendung von cumachlor- oder warfarinhaltigen Ködern zur Rattenbekämpfung in Entenställen ist abzuraten. Bei Streupulver ist Vorsicht geboten.
10. Ein Mäusebussard fraß 18 Tage hintereinander sämtliche an Cumarinpräparaten eingegangenen Mäuse und Ratten (24 Wanderratten, 17 Hausmäuse), ohne daß eine schädigende Wirkung zu verzeichnen gewesen wäre.
11. Eine Verwendung der Cumarinpräparate als Streu- und Ködermittel in der allgemeinen Rattenbekämpfung halten wir ebenso wie MEHL (1952) und GOOSEN (1952) für die günstigste.
12. Es wird auf einige aus der Literatur bekannte pathogene Erscheinungen im menschlichen und tierischen Körper hingewiesen. Es ergibt sich daraus besondere Vorsichtsmaßregeln für den Personenkreis, der laufend mit 4-Oxycumarinen arbeitet.

Literaturverzeichnis

1. BECKER, K. Untersuchungen der Bestimmung der Gebrauchsdosis von Rattengift. Schädlingsbekämpfung 44, 1952, S. 98—105.
2. CRABTREE, D. G. und W. H. ROBINSON. Pivalyl, The new insecticidal rodenticide Pest-Control, July 1953.
3. DYSSEGARD, A. Intoxication with Dicumarin and its Derivates. Nord. Vet. Med. 1952, S. 962—982.
4. EHRENTRAUT, P. Bekämpfungsergebnisse mit mit einem neuen Cumarinmittel. Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst N. F. 7, 1953, S. 124—129.
5. FISCHER, H. Ein neues Verfahren zur Bekämpfung von Wühlmäusen. (*Arvicola terrestris L.*). Schädlingsbekämpfung 44, 1952, S. 201—206.
6. GERSDORF, E. Vorläufige Mitteilung über die Annahme von Köderhölzern durch die Erdmaus (*Microtus agrestis*). Anz. f. Schädlkde. 26, 1953, S. 40—41.
7. GOOSSEN, H. Zur Wirtschaftlichkeit der Anwendung von blutgerinnungshemmenden Cumarinpräparaten bei allgemeinen Rattenbekämpfungsaktionen. Mitt. Biol. Zentralanstalt Berlin-Dahlem, H. 75, 1953, S. 186—191.
8. HALSE, Th. Heparin und Heparinoide, Dicumarol. Hirzel-Verlag Stuttgart 1950.
9. HEINZ, H. J. Unterschiede in der Giftigkeit gebräuchlicher Rattenbekämpfungsmittel auf Haus- und Wanderratten. D. prakt. Desinfektor 45, 1953, S. 186—187.
10. KOLLER, F., LOELIGER, F., DÜCKERT, u. HUWANG, H. Über einen neuen Gerinnungsfaktor (Faktor VII) und seine klinische Bedeutung. Dtsch. Med. Wchschr. 77, Jg., Nr. 17, 1952, S. 528—533.
11. LAUE, G. Die neuen Cumarinmittel zur Rattenbekämpfung. Nachrbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst N. F. 6, 1952, S. 127—130.
12. MEHL, S. Über aktuelle Fragen der Rattenbekämpfung mit besonderer Berücksichtigung der Cumarinmittel. Mitt. Biol. Zentralanstalt Berlin-Dahlem, H. 75, 1953, S. 205—209.
13. MEYER, E. Erfahrungen über die Bekämpfung schädlicher Nagetiere mit Tomorin. Schädlingsbek. 44, 1952, S. 161—171.
14. MÜNCHBERG, P. Von der Erdmaus (*Microtus agrestis L.*), insbesondere von ihrer forstwirtschaftlichen Bedeutung und Bekämpfung. Schädlbek. 45, 1953, S. 133—138.

15. PRICE, M. D. Acvances in rodent control Food 20, 1951, S. 210—214.

16. SHOFFIELD, zit. nach Dyssegard 1952.

17. STEINIGER, F. Fortschritte in der Rattenbekämpfung. Nachrbl. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes, Braunschweig,5, 1953.

18. — Über die Giftigkeit des Actosinwirkstoffs für Haustiere. Nachrbl. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes Braunschweig 4, 1952 a, S. 149—153.

19. — Rattenbekämpfung ohne Gefahr für Haustiere und Menschen? Prakt. Desinfektor 1 1952 b, S. 8—11.

20. — Rattenbiologie und Rattenbekämpfung. Enke-Verlag Stuttgart, 1952.

Tagungen

Arbeitstagung Pflanzenschutz und Bienenzucht.

Am 3. Februar 1955 führte die Abteilung Bienenkunde und Seidenbau des Institutes für Kleintierzucht der Humboldt-Universität Berlin im Institut in Hohenneuendorf eine Arbeitstagung in Zusammenarbeit mit dem administrativen Pflanzenschutz durch. Nach der Begrüßung durch die Abteilungsleiterin Dr. habil G. MEYERHOFF wies Dr. M. SCHMIDT (Biologische Zentralanstalt Berlin) in dem einleitenden Vortrag eingehend auf die vielen Möglichkeiten hin, die bei pflanzenschutzlichen Maßnahmen die Gefahr für die Bienen mindern helfen. Anschließend behandelten die wissenschaftlichen Mitarbeiter des Institutes DALLMANN und PRITSCH den Nutzen der Honigbienen für den Obstbau und für die Landwirtschaft. Dr. G. MEYERHOFF ging bei ihrem Vortrag über die Biologie des Bienenvolkes besonders auf die Fragen ein, die in Verbindung mit Pflanzenschutzmaßnahmen von besonderem Interesse sind. Ein aufschlußreicher Kurzfilm, der die Erforschung der „Bienensprache" durch Prof. Dr. K. v. FRISCH, München, demonstrierte, beschloß die Tagung, die für alle Teilnehmer ein erneuter Beweis für die Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit verstärkter Zusammenarbeit zwischen der Pflanzenschutzforschung und der Bienenforschung zu beider Nutzen war. Gottschling

Unkrauttagung in Hohenheim

Am 8. März 1955 hatte Prof. RADEMACHER etwa 30 Teilnehmer zumeist aus Pflanzenschutzdienst und chemischer Industrie zu einer Arbeitsbesprechung über Unkrautbiologie und Unkrautbekämpfung ins Institut für Pflanzenschutz der Landwirtschaftlichen Hochschule Stuttgart-Hohenheim geladen. Dem Veranstalter sei hier nochmals gedankt, daß auch der Unterzeichneten die Möglichkeit gegeben würde, sich über neue, noch nicht veröffentlichte Forschungsergebnisse auf diesem sich z. Z. rasch entwickelnden Gebiet zu unterrichten.

Prof. RADEMACHER berichtete eingehend über die 2. British Weed Control Conference in Harrogate/England am 2.—4. November 1954, zu der sich etwa 430 Wissenschaftler aus England, den Skandinavischen Staaten und Holland zusammengefunden hatten, und an der er selbst als einziger deutscher Vertreter beteiligt war.

In etwa 60 Referaten wurden wichtige grundsätzliche Fragen über Wirkungsweise und Einsatzmöglichkeit noch wenig bekannter neuer Herbizide besprochen, Deutungen des Wirkungsmechanismus in Zusammenhang mit dem Enzymhaushalt der Pflanzen gegeben, die gleichzeitig ein Licht auf das Resistenzproblem warfen, die Schwierigkeiten, die der „pre-emergence"-Behandlung in vielen Fällen entgegenstehen, und die Bedeutung der Außenfaktoren, insbesondere des Frostes, für das Ergebnis der Bekämpfungsmaßnahmen aufgezeigt. Es reihten sich dann zahlreiche Referate an, die sich mit Einzelfragen der Unkrautbekämpfung im Getreide, auf Wiesen und Weiden, in Futterpflanzen-, Gemüse- und Blumenzwiebelkulturen und im Hackfruchtbau befaßten. Im allgemeinen entstand der Eindruck, daß mit der zunehmenden wissenschaftlichen Durchdringung des Gebietes die Herbizidanwendung nicht mehr als rein chemisches Problem angesehen wird, sondern als pflanzenphysiologisches und ökologisches, das biologische Betrachtung und Arbeitsweisen erfordert.

Anschließend gaben noch Kurzreferate der in Hohenheim versammelten Teilnehmer einen Überblick über neueste inländische Erfahrungen und Versuchsergebnisse. KLAPP, Bonn, brachte schöne Farblichtbilder, z. T. aus Chile, als Beispiele für das Eindämmen der Verunkrautung durch Kulturmaßnahmen; RICHTER, Oldenburg, und KERSTING, Münster, berichteten über Veränderungen der Bestandszusammensetzung im Grünland und Grassamenbau nach Herbizidanwendung; ORTH, Neuß-Lauvenburg, über Vernichtung von Allium vineale auf niederrheinischen Wiesen durch den auch bei niederen Temperaturen wirksamen 2,4 D-butylester in Form einer Stoßtherapie in Verbindung mit Düngemaßnahmen; RÖHRIG, Hannoversch-Münden, über Fehlschläge beim Einsatz von CMU im Forst; HÄRTEL, Anorgana/Gendorf, über Untersuchungen der Dampfphase verschiedener 2,4 D- und MCP-Ester und die physikalischen und chemischen Eigenschaften von Dinoseb-Präparaten (DNBP) unter Berücksichtigung etwaiger Verunreinigungen; AMANN, Süddeutsche Kalkstickstoffwerke Frankfurt (M.), über die Verwendung von geteilten Gaben geperlten Kalkstickstoffs zur Bekämpfung von Galinsoga parviflora in Kartoffeln, Mais, Zwiebeln und Spargel. RADEMACHER zeigte am Beispiel der Wirkung der Egge auf die Unkräuter, daß das Unkrautproblem auch von der apparativen Seite her noch angegriffen werden kann. Zum Schluß boten Mitarbeiter und Doktoranden des Instituts für Pflanzenschutz, Hohenheim, noch interessante Ausschnitte aus laufenden Arbeiten, die insbesondere in der Problemstellung den Tagungsteilnehmern manche Anregung gegeben haben werden. Referiert wurde über: Ausscheidungen keimender Getreidesamen, Wurzelausscheidungen bei Getreide, vergebliche Versuche zur Vernichtung des mit Herbiziden schwer bekämpfbaren Mercurialis durch künstliche Infektion mit Cercospora mercurialis, über die durch Behandlung mit 2,4 D und MCP nicht beeinflußte Anfälligkeit von Kulturpflanzen für obligate pilzliche Parasiten, Beobachtungen über die Unkrautflora der deutschen Dauer-Düngungs- und Fruchtfolgeversuche, die Wirkungssteigerung der Herbizide durch vorherige Verletzung der Unkräuter und Einzelpflanzenbehandlung von Colchicum autumnale mit einem düngelanzenähnlichen Injektor. H. Schmidt

Nachtrag zum Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1954

1. Berichtigungen und Änderungen (einschließlich Erweiterung bestehender Anerkennungen)

Unter I B — Seite 3:
N e t z s c h w e f e l „F a h l b e r g"
0,5% vor dem Austrieb,
0,4% nach dem Austrieb,
unter Zusatz von N e t z m i t t e l „F a h l b e r g"
0,2% gegen Rosenmehltau.
Hersteller:
VEB Fahlberg-List, Magdeburg.

Unter I B — Seite 3:
S u l f e x
0,75 bis 1% gegen Rosenmehltau.
Hersteller: VEB Farbenfabrik Wolfen.

Unter II A 1 b_2 — Seite 5:
H e x i t o l
0,4% zur Bekämpfung der Pflaumensägewespe.
Hersteller: VEB Elektrochemisches Kombinat Bitterfeld.

Unter II A 1 c_2 — Seite 5:
Das Präparat G a r t o l i t - E m u l s i o n entfällt.
Hersteller: VEB Fettchemie und Fewa-Werk.

Unter II A 1 e — Seite 6:
Für die Bezeichnung „Intox" (Gift-Abt. 1) tritt der neue Handelsname C e b e t o x (Gift-Abt. 1).
Hersteller: VEB Farbenfabrik Wolfen.

Unter II B 5 — Seite 10:
Das Präparat S t r e u p u l v e r - H o r a t i n 80 entfällt.
Hersteller: VEB Fahlberg-List.

Unter II B 5 — Seite 10:
Für die Bezeichnung „Horatin" (Gift-Abt. 3) tritt der neue Handelsname H o r a t i n - S t r e u p u l v e r (Gift-Abt. 3).
Hersteller: VEB Fahlberg-List.

Unter II D 1 — Seite 11:
Das Präparat E k t o l i t - E m u l s i o n entfällt.
Hersteller: VEB Fettchemie und Fewa-Werk.

Unter III 2 — Seite 11:
Für die Bezeichnung „Agermin-Streupulver" tritt der neue Handelsname K e i m - S t o p.
Hersteller: VEB Fahlberg-List.

2. Neu anerkannt wurden:

Pilztötende (fungizide) Präparate (I B)

F u k l a s i n 50
Anerkannt gegen Fusicladium
als Spritzmittel 0,3% vor der Blüte
und 0,2% nach der Blüte.
Hersteller: VEB Schering Adlershof

Präparate gegen tierische Schädlinge

H e x a p r ä p a r a t e (II A 1 b_2)
S p r i t z - V e r i n d o x als Spritzmittel (Gift-Abt. 3) gegen beißende Insekten 0,03—0,05% und gegen Kartoffelkäfer 0,05%.
Hersteller: VEB Schering Adlershof

H e x a - D D T - P r ä p a r a t e (II A 1 c_2)
D u p l e x a n - S p r i t z p u l v e r 50 (Gift-Abt. 3)
als Spritzmittel 0,3% gegen beißende Insekten einschl. Kartoffelkäfer.
Hersteller: VEB Elektrochemisches Kombinat Bitterfeld.

N e b e l m i t t e l (II A 1 c_3)
N e b e l m i t t e l W o l f e n (Gift-Abt. 3)
gegen schädliche Insekten im Obstbau, 5 lt/ha, unverdünnt vernebeln.
Hersteller: VEB Farbenfabrik Wolfen.

T o x a p h e n - P r ä p a r a t e (II A 1)
M e l i p a x
(Die Festsetzung der Gift-Abt. durch das Min. f. Gesundheitswesen steht noch aus.)
Anerkannt zur Bekämpfung der Kohlschotenmücke und des Kohlschotenrüßlers, als Stäubemittel in der Aufwandmenge 20 kg/ha.
Hersteller: VEB Fahlberg-List.

G i f t k ö d e r (II A 6 c)
D e l i c i a - S c h n e c k e n p r ä p a r a t gegen Schnecken als Ködermittel zur Schneckenbekämpfung, ausstreuen oder in Häufchen auslegen.
Hersteller: Chem. Fabrik Delitia, Ernst Fryberg, Delitzsch.

P r ä p a r a t e g e g e n B o d e n s c h ä d l i n g e (II A 8)
B o d e n s t r e u m i t t e l S c h e r i n g
Anerkannt
1. Zur Pflanzlochbegiftung gegen Engerlinge u. a. Bodenschädlinge in Baumschulen und im Forst 2—4 g / Pflanze;
2. zur Feldbehandlung gegen Drahtwürmer 100 kg/ha.
Hersteller: VEB Schering Adlershof.

S t r e u - G a m m a t o x
Anerkannt
1. Zur Pflanzlochbegiftung gegen Engerlinge u. a. Bodenschädlinge in Baumschulen und im Forst 2—3 g / Pflanze;
2. zur Streifenbegiftung gegen Engerlinge 0,5—1 kg je 100 lfd. Meter;
3. zur Flächenbegiftung gegen Drahtwürmer 80 kg/ha.
Hersteller: VEB Elektrochemisches Kombinat Bitterfeld.

D r a t e x
Anerkannt als Saatgutpuder gegen Drahtwürmer 100 g / 100 kg Getreide.
Hersteller: VEB Elektrochemisches Kombinat Bitterfeld.

T h i e m

Herausgeber: Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. — Verlag Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1/2; Fernsprecher: 20 04 41; Postscheckkonto: 439 20. — Schriftleitung: Prof. Dr. A. Hey, Kleinmachnow, Post Stahnsdorf bei Berlin, Stahnsdorfer Damm 81. — Erscheint monatlich einmal. — Bezugspreis: Einzelheft 2,— DM, Vierteljahresabonnement 6,— DM einschließlich Zustellgebühr. — In Postzeitungsliste eingetragen. — Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. — Anzeigenverwaltung: Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1/2; Fernsprecher: 20 04 41; Postscheckkonto: 443 44. — Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1102 des Amtes für Literatur und Verlagswesen der DDR. — Druck: (13) Berliner Druckerei, Berlin C 2, Dresdener Straße 43.